



Digitalização de processos em ambiente empresarial: aplicação "Balcão da Inovação Tecnológica"

LEANDRO BARREIRA DA SILVA

agosto de 2017

DIGITALIZAÇÃO DE PROCESSOS EM AMBIENTE EMPRESARIAL: APLICAÇÃO “BALCÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA”

Leandro Barreira da Silva



Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Instituto Superior de Engenharia do Porto

2017

Este relatório satisfaz, parcialmente, os requisitos que constam da Ficha da Unidade Curricular de Tese / Dissertação (TEDI), do 2º ano, do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Candidato: Leandro Barreira da Silva, Nº 1110789, 1110789@isep.ipp.pt

Orientação científica: Professor Filipe Miguel Tavares de Azevedo, fta@isep.ipp.pt
Co-orientação científica: Professor Rui Paulo Ramos de Castro, rrc@isep.ipp.pt

Empresa: Efacec Power Solutions, SA

Supervisão: Doutor Cipriano Rogério Alves Tavares Lomba, cipriano.lomba@efacec.com e
Doutor Nuno Filipe Gonçalves da Silva, nuno.silva@efacec.com



Departamento de Engenharia Eletrotécnica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

24 de Agosto de 2017

Agradecimentos

Em primeiro lugar, deixo um especial obrigado à Efacec pela oportunidade de realizar um estágio integrado num projeto de grande importância. Um agradecimento especial ao Doutor Cipriano Lomba, Doutor Nuno Silva, Engenheiro Pedro Brandão e restantes membros por me orientarem nas várias etapas do estágio. Um abraço ao meu colega de estágio, Miguel Soares.

Um agradecimento especial ao meu orientador de estágio, Professor Filipe Azevedo, e ao co-orientador, Rui de Castro, pelo conhecimento fornecido e pela disponibilidade durante o percurso. Obrigado ao ISEP, a todos os professores e colegas.

Um obrigado ao Professor António Patrício pela revisão literária.

De seguida, agradecer à minha família por tudo que me proporcionaram.

Um beijo à minha namorada e um abraço aos meus amigos.

Obrigado a todos!

Resumo

O presente documento descreve o estágio realizado na unidade curricular de Tese e Dissertação do 2º ano de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores no ramo de Sistemas de Planeamento Industrial, no Departamento de Engenharia Eletrotécnica (DEE) do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP).

Desde sempre, no mundo industrial, como nas mais diversas áreas, pretende-se encontrar métodos inovadores que permitam, de uma forma geral, aumentar o rendimento, mantendo ou baixando os custos, sejam eles monetários ou não. Os países, organizações ou entidades pretendem apresentar soluções revolucionárias que tragam melhorias significativas para o panorama atual.

Ultrapassadas já três grandes etapas, no que toca a revoluções industriais, a população mundial encara-se agora com a quarta grande revolução industrial, também denominada Indústria 4.0. No âmbito deste tema, explorando os seus princípios, nomeadamente a digitalização de processos e a inovação, pretende-se desenvolver uma aplicação que permita gerir digitalmente os processos da Efacec.

A Efacec ultrapassa uma época de mudanças com o objetivo de implementar novos métodos e conceitos no ceio da empresa, visando otimizar ainda mais as áreas que explora. É pretendido que a aplicação disponha de ferramentas base para a gestão da inovação tecnológica e que seja disponibilizada na *intranet* da Efacec.

No que diz respeito à implementação, foram utilizadas as ferramentas de trabalho *Synergy* e *Structured Query Language (SQL) server*. Após desenvolvida uma primeira versão da aplicação, esta será posta em produção para, posteriormente, se analisarem resultados com o intuito de corrigir possíveis falhas e de adicionar novas funcionalidades.

Resumindo, este trabalho deu origem à versão base de uma aplicação de gestão da inovação tecnológica em utilização na Efacec.

Palavras-chave

Aplicação, digitalização, indústria 4.0, inovação, rendimento, *Synergy*, SQL *server*.

Abstract

This document describes the internship in the Thesis and Dissertation course of the 2nd year of the Master's Degree in Electrical and Computer Engineering in the field of Industrial Planning Systems in the Department of Electrotechnical Engineering (DEE) of the Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP).

Since always, in the industrial world and in the most diverse areas, it is intended to find innovative methods that can, in a general way, increase income while maintaining or reducing costs, whether monetary or not. Countries, organizations or entities want to come up with revolutionary solutions that bring significant improvements to the current landscape.

After three major stages of industrial revolutions, the world population now faces the fourth major industrial revolution, also known as Industry 4.0. In the scope of this theme, exploring its principles, namely the process digitalization and the innovation, it is intended to develop an application that allows to digitally manage Efacec processes.

Efacec goes beyond a time of change with the objective of implementing new methods and concepts at the company's end, to further optimize the areas that explores. It is intended that the application will have basic tools for the management of technological innovation and that it will be made available on Efacec's intranet.

Regarding the implementation, the Synergy and Structured Query Language (SQL) server tools were used. After developed a first version of the application, it will be put into production to analyze the results to correct possible faults and add new functionalities.

In short, this work has given rise to the base version of an application of

management of the technological innovation in use in Efacec.

Keywords

Application, digitalization, industry 4.0, innovation, yield, Synergy, SQL server.

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	A Efacec	2
1.2	Contextualização e motivação	4
1.3	Objetivos	6
1.4	Calendarização	7
1.5	Estrutura da dissertação	8
2	Digitalização de processos	9
2.1	Digitalização	10
2.1.1	Etapas e princípios	11
2.1.2	Desafios tecnológicos	14
2.1.3	Áreas de aplicação e casos práticos	15
2.2	Indústria 4.0	17
2.2.1	Contextualização	18
2.2.2	Objetivos e princípios	19
2.2.3	Interface Homem-Máquina	23
2.3	Inovação	25
2.3.1	Inovação tecnológica	29
2.3.1.1	Inovação disruptiva	30
2.3.1.2	Inovação incremental	31
2.3.1.3	Inovação disruptiva <i>vs</i> inovação incremental	32
2.3.2	Inovação social	32
2.3.3	Inovação social <i>vs</i> inovação tecnológica	33

2.4	Súmula	35
3	Arquitetura geral da aplicação	37
3.1	Contextualização na Efacec	38
3.2	Requisitos iniciais	39
3.3	Separadores	42
3.4	Oportunidades	42
3.5	Propostas	44
3.5.1	Estados	48
3.5.2	Permissões nos estados	51
3.6	Candidaturas	52
3.7	Projetos	55
3.8	Níveis de permissões	57
3.9	Súmula	57
4	Implementação	59
4.1	<i>SynergyNet</i>	60
4.2	<i>Interfaces</i>	62
4.2.1	<i>Login</i>	62
4.2.2	Página inicial	63
4.2.3	Oportunidades	64
4.2.4	Propostas	67
4.2.5	Candidaturas	73
4.2.6	Projetos	74
4.2.7	Arquivo	75
4.2.8	Grupos	76
4.2.9	Ajuda	76
4.3	Base de dados	77
4.4	Notificações	79
4.5	Súmula	79

5	Testes realizados à aplicação	81
5.1	Testes unitários	82
5.2	Testes funcionais	83
5.3	Súmula	83
6	Conclusões	85
6.1	Limitações do trabalho	85
6.2	Apreciação final	86
6.3	Trabalho futuro	87
6.4	Súmula	88
	Referências Bibliográficas	96
	Anexo A. Formulário para cada tipo de proposta	97
	Anexo B. Descrição funcional da aplicação “Balcão de Inovação Tecnológica”	99
	Anexo C. Manual de utilização da aplicação “Balcão de Inovação Tecnológica”	115
	Anexo D. Esquema da base de dados	123
	Anexo E. <i>Table</i> - propostas	125
	Anexo F. <i>Store procedure</i> - propostas	133
	Anexo F. Testes unitários - propostas	143

Lista de Figuras

Figura 1.1	Vista aérea da sede da Efacec, na Arroiteia, Matosinhos	2
Figura 1.2	Calendarização do estágio - Diagrama de Gantt	7
Figura 2.1	Etapas do processo de digitalização empresarial	12
Figura 2.2	Níveis de digitalização nas empresas	16
Figura 2.3	Evolução das revoluções industriais	19
Figura 2.4	Criação de um <i>Cyber Physical System</i>	20
Figura 2.5	<i>Internet of Things</i>	21
Figura 2.6	Interface Homem-Máquina	24
Figura 2.7	Relação entre inovação do produto e do processo	26
Figura 3.1	Contextualização da BIT na Efacec	39
Figura 3.2	Separadores da aplicação BIT	42
Figura 3.3	Estados de Proposta - fluxograma	49
Figura 3.4	Estados de Proposta - diagrama de estados	51
Figura 4.1	Estados da <i>SynergyNet</i>	61
Figura 4.2	Aceder à aplicação BIT	63
Figura 4.3	Página inicial - vista do administrador	63
Figura 4.4	Página inicial - vista do utilizador	65
Figura 4.5	Tabela de Oportunidades - vista do administrador	65
Figura 4.6	Formulário para inserir Oportunidades - vista do administrador	66
Figura 4.7	Detalhes da Oportunidade - vista do administrador	66

Figura 4.8	Cancelar Oportunidade - vista do administrador . . .	67
Figura 4.9	Elaborar nova Proposta	67
Figura 4.10	Detalhes da Proposta - Informações Gerais	68
Figura 4.11	Detalhes da Proposta - Incentivos	69
Figura 4.12	Detalhes da Proposta - Entidades	69
Figura 4.13	Detalhes da Proposta - Mais Informação	69
Figura 4.14	Detalhes da Proposta - Documentos	69
Figura 4.15	Confirmação da submissão	70
Figura 4.16	Gestão de Áreas/Unidades de Negócio	70
Figura 4.17	Documento <i>word</i> gerado - excerto	71
Figura 4.18	Indicação de sugestões à Proposta	71
Figura 4.19	Lista de permissões	72
Figura 4.20	Atribuir permissão	72
Figura 4.21	Tabela de Propostas	73
Figura 4.22	Tabela de Candidaturas	73
Figura 4.23	Detalhes da Candidatura	73
Figura 4.24	Formulário para editar Candidaturas	74
Figura 4.25	Tabela de Projetos	74
Figura 4.26	Detalhes do Projeto	75
Figura 4.27	Formulário para editar Projetos	75
Figura 4.28	Arquivo de documentos	76
Figura 4.29	Documentação disponível na "Ajuda"	77
Figura 4.30	Notificações da aplicação	79
Figura 5.1	Testes unitários - sucesso/insucesso	82
Figura A.1	Formulário para cada tipo de Proposta (parte 1) . . .	97
Figura A.2	Formulário para cada tipo de Proposta (parte 2) . . .	98
Figura B.1	Separadores da aplicação BIT	104
Figura C.1	Aceder à aplicação BIT	119

Figura C.2	Visualizar Oportunidades	120
Figura C.3	Tabela de Oportunidades	120
Figura C.4	Criar Nova Proposta	121
Figura C.5	Aceder à Ajuda	121

Lista de Tabelas

Tabela 3.1	Requisitos iniciais (parte 1)	40
Tabela 3.2	Requisitos iniciais (parte 2)	41
Tabela 3.3	Campos do formulário de Oportunidades (parte 1) . . .	43
Tabela 3.4	Campos do formulário de Oportunidades (parte 2) . . .	44
Tabela 3.5	Campos do formulário de Propostas (parte 1)	46
Tabela 3.6	Campos do formulário de Propostas (parte 2)	47
Tabela 3.7	Permissões nos estados de Propostas (parte 1)	51
Tabela 3.8	Permissões nos estados de Propostas (parte 2)	52
Tabela 3.9	Campos do formulário de Candidaturas (parte 1)	53
Tabela 3.10	Campos do formulário de Candidaturas (parte 2)	54
Tabela 3.11	Campos do formulário de Projetos (parte 1)	55
Tabela 3.12	Campos do formulário de Projetos (parte 2)	56
Tabela 3.13	Níveis de permissões	57
Tabela 4.1	Prós e contras de um <i>framework</i>	62
Tabela B.1	Requisitos iniciais (parte 1)	101
Tabela B.2	Requisitos iniciais (parte 2)	102
Tabela B.3	Níveis de permissões	104
Tabela B.4	Campos do formulário de Oportunidades	106
Tabela B.5	Campos do formulário de Propostas (parte 1)	108
Tabela B.6	Campos do formulário de Propostas (parte 2)	109
Tabela B.7	Campos do formulário de Candidaturas (parte 1)	110
Tabela B.8	Campos do formulário de Candidaturas (parte 2)	111

Tabela B.9 Campos do formulário de Projetos 112

Lista de Acrónimos

- ANI** Agência Nacional de Inovação
- BD** Base de Dados
- BIT** Balcão da Inovação Tecnológica
- CD** *Compact Disc*
- CE** Comissão Executiva
- CNC** Controlo Numérico Computadorizado
- CPS** *Cyber Physical System*
- CRM** *Customer Relationship Management*
- DEE** Departamento de Engenharia Eletrotécnica
- DEI** Dispositivos Eletrónicos Inteligentes
- DirUN** Diretor da Unidade de Negócio
- DVD** *Digital Versatile Disc*
- ERP** *Enterprise Resource Planning*
- GdT** Gabinete de Gestão de Tecnologia
- HTML** *HyperText Markup Language*
- I&D** Investigação e Desenvolvimento

IDI Investigação, Desenvolvimento e Inovação

IDT Inovação e Desenvolvimento Tecnológico

IHM Interface Homem-Máquina

INESC Instituto de Engenharia de Sistemas de Computadores

IoT *Internet of Things*

IP *Internet Protocol*

ISEP Instituto Superior de Engenharia do Porto

JS *JavaScript*

LED *Light Emitting Diode*

MVC *Model, View, Controller*

OCDE Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OLAP *Online Analytical Processing*

OSD Operadores de Sistemas de Distribuição

PHP *Personal Home Page*

PPARIS *Physicians Prescription and Referral Information Server*

RP Responsável pela proposta

SCADA *Supervisory Control And Data Acquisition*

SI Sistemas de Informação

SP *Store Procedure*

SQL *Structured Query Language*

UE União Europeia

UN Unidade de Negócio

Capítulo 1

Introdução

O presente documento descreve o trabalho realizado na Efacec, no âmbito da Unidade Curricular Tese/Dissertação, do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores – Área de Especialização em Sistemas de Planeamento Industrial, do ISEP.

O principal objetivo do trabalho é especificar, desenvolver e testar uma aplicação de suporte à gestão da inovação tecnológica para o grupo Efacec, onde o utilizador seja capaz de introduzir, tratar e arquivar informação no âmbito da gestão da inovação. É pretendido digitalizar o processo referido, um dos tópicos fundamentais da Indústria 4.0, reduzindo o volume de papel, aumentando a automação, mobilidade e segurança. O trabalho aqui documentado foi desenvolvido no seio da gestão da inovação tecnológica da Efacec e focaliza os processos de gestão das inovações da organização. Engloba a estratégia, recursos, processos e ferramentas, direcionando-se para a gestão de uma cultura organizacional que prima pela inovação como motor de diferenciação e de geração de vantagens competitivas.

Neste Capítulo é apresentada a Efacec, contextualizado o trabalho e explicada a motivação para a realização do mesmo. São descritos os objetivos a

atingir e é apresentada a calendarização inicial das principais metas e atividades a desenvolver. Por último, é detalhada a estrutura do documento.

1.1 A Efacec

A Efacec é uma empresa sediada no lugar de Arroiteia, concelho de Matosinhos, Figura 1.1, adaptada de [1], uma marca com cerca de 70 anos de história que atua no desenvolvimento de infraestruturas para importantes setores da atividade económica [1].



Figura 1.1: Vista aérea da sede da Efacec, na Arroiteia, Matosinhos

Em 1905, foi fundada A Moderna que, em 1921, dá origem à Electro-Moderna, Lda. A marca Efacec, propriamente dita, nasce a 12 de Agosto de 1948.

Hoje em dia, a Efacec conta com 3 polos industriais em Portugal (Arroiteia, Maia e Lagoas) e projeção mundial em mais de 65 países, distribuídos pelos diferentes continentes. É uma empresa predominantemente exportadora que prima pelo sucesso dos clientes, a afirmação da eficiência, competitividade, segurança e integridade, sempre com o intuito de inovar e ousar a excelência. A empresa está organizada em 8 Unidades de Negócio (UN) [1]:

- Ambiente e Indústria - desenvolve e fornece soluções integradas para as áreas ambiental e industrial, nomeadamente para tratamento e va-

lorização de resíduos;

- Aparelhagem de Média e Alta Tensão - desenvolve, fabrica e fornece equipamentos e sistemas de aparelhagem elétrica para redes de média e alta tensão;
- Automação - desenvolve, fabrica e fornece equipamentos, sistemas e soluções integradas para automação de redes de energia elétrica;
- Energia - desenha e constrói sistemas eletromecânicos "chave-na-mão" para geração, transporte e distribuição de energia elétrica;
- Mobilidade Elétrica - desenvolve, fabrica e fornece uma vasta gama de soluções para carregamento de veículos elétricos;
- *Servicing* de Energia - fornece um conjunto alargado de serviços especializados para equipamentos e sistemas de energia elétrica;
- Transformadores - desenvolve, fabrica e fornece uma gama ampla de transformadores para geração, transporte e distribuição de energia elétrica;
- Transportes - desenvolve, integra e fornece soluções "chave-na-mão" para automação de sistemas de transporte público.

Na última reflexão estratégica do grupo Efacec, em Julho de 2016, foi criado o Gabinete de Gestão de Tecnologia (GdT), que atua de forma transversal a todas as UN e que tem a missão de "apoiar a definição e concretização da estratégia de tecnologia e inovação da Efacec". Nesse contexto, os principais objetivos do GdT [1] são:

- Criar condições para se desenvolverem novas oportunidades tecnológicas;
- Definir o posicionamento tecnológico das diferentes UN e da Efacec como um todo;
- Desenvolver o *roadmap* tecnológico da Efacec;
- Liderar o desenvolvimento de um ecossistema de inovação tecnológica envolvendo um conjunto alargado de parceiros nacionais e internacionais;
- Monitorizar a execução de Projetos e iniciativas cujo foco sejam a inovação tecnológica na Efacec.

1.2 Contextualização e motivação

O GdT é responsável, entre outras atividades, por trabalhar, com as diferentes UN, propostas de inovações tecnológicas para que, posteriormente, sejam avaliadas superiormente e seja decidida sobre a sua aprovação e implementação. Supondo que uma Proposta é aprovada, segue para a fase de execução que, quando possível, é candidata a incentivos de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico (IDT) a nível nacional (Portugal 2020) ou europeu (Horizon 2020). De forma simplificada, este é o percurso de conceção e desenvolvimento de um produto ou serviço, desde a sua idealização até ao momento em que é desenvolvido, e testado, para posteriormente ser colocado no mercado. Todo este processo envolve bastante interação do GdT com a(s) UN proponente(s) (a nível das equipas Comerciais, Operacionais, de Engenharia e Investigação e Desenvolvimento) e obriga à elaboração de vários

documentos de descrição e especificação funcional, de avaliação de mercado, de estimativa de esforço/custo, de análise de risco, etc.. Todas estas atividades eram desenvolvidas com recurso às habituais ferramentas de trabalho, o que envolvia a troca de muitos *e-mails* e documentos, muitas interações informais com a conseqüente perda de eficiência, sendo que o GdT pretende alterar este paradigma. Devido à importância crescente da inovação tecnológica na Efacec, o GdT criou o desafio de alterar este paradigma, através da digitalização dos processos em causa, procurando automatizar, tanto quanto possível, as diferentes fases envolvidas e criar um arquivo histórico de cada inicialização de inovação tecnológica na empresa.

O trabalho de estágio desenvolvido surgiu através da oportunidade potenciada pelo GdT para se desenvolver uma aplicação, denominada Balcão da Inovação Tecnológica (BIT), que responda ao desafio mencionado. Conciliando os ideais fundamentais da Indústria 4.0 (explicados no Capítulo 2) e os objetivos do GdT, concluiu-se que seria muito interessante acolher o desafio para desenvolver uma aplicação capaz de tratar e digitalizar o processo relativo a Propostas, Candidaturas e Projetos relacionados com a inovação tecnológica.

Durante o período de desenvolvimento da BIT, o autor trabalhou com o GdT (situado no polo da Arrozeira) e com o DigitalOffice (situado no polo da Maia). É de referir que a empresa apresenta ótimas condições para os seus colaboradores, potenciando a busca da excelência.

Em relação ao autor, este desafio foi abraçado com grande motivação e vontade de realizar o estágio curricular em ambiente empresarial. Ser acolhido e trabalhar com pessoas com elevadas qualificações no mundo da engenharia, da inovação e do planeamento industrial, sustentou fortemente a decisão de aceitar o desafio.

1.3 Objetivos

O principal objetivo do atual estágio curricular foi idealizar, desenvolver e testar uma aplicação, a disponibilizar na *intranet* (ambiente de trabalho *web*) da Efacec, de forma a digitalizar, de forma transversal à Efacec, os processos de gestão da inovação tecnológica coordenados pelo GdT. É objetivo que a nova plataforma BIT seja desenvolvida numa perspetiva *user friendly*, intuitiva, flexível e simples, e *user centric*, com *design* de interfaces para maximizar a experiência do utilizador. Ao longo da fase de conceção da aplicação, será igualmente debatida a possibilidade de simplificar e automatizar, tanto quanto possível, os vários procedimentos envolvidos.

Por forma a melhor compreender e responder ao desafio em causa, foram traçados os seguintes objetivos intermédios para este trabalho:

1. Conhecer os principais processos internos da Efacec, a sua organização e funcionamento;
2. Estudar os temas da digitalização, indústria 4.0 e inovação tecnológica em contexto empresarial;
3. Analisar de forma abrangente os processos relativos à inovação tecnológica;
4. Elaborar os requisitos iniciais da BIT;
5. Efetuar a especificação funcional da BIT;
6. Contribuir fortemente para a implementação e teste da BIT;
7. Desenvolver documentos auxiliares à BIT.

1.4 Calendarização

A Figura 1.2 apresenta a calendarização das principais etapas do estágio curricular, em forma de diagrama de Gantt. O diagrama ilustra o plano temporal das várias fases do trabalho. Contudo, como o estágio correu em ambiente empresarial, algumas das etapas definidas sofreram pequenas alterações, tendo sido todas cumpridas e concluídas.

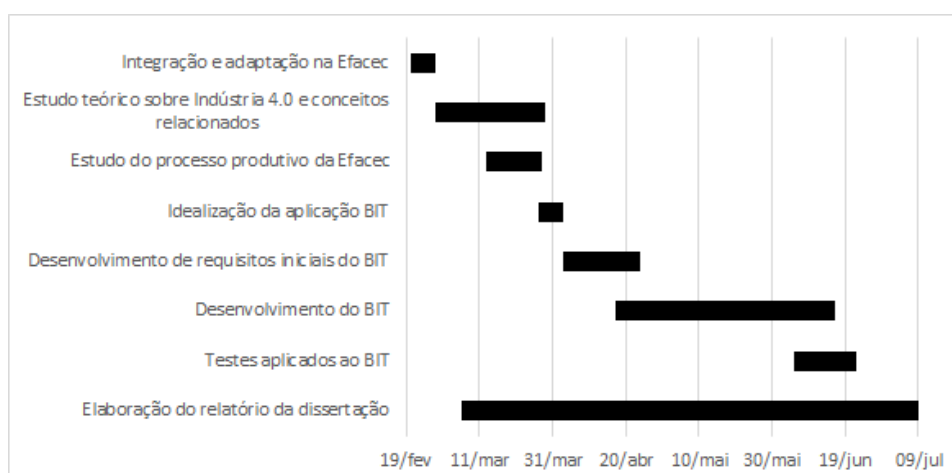


Figura 1.2: Calendarização do estágio - Diagrama de Gantt

De forma sumária, será estudado o conceito de digitalização, estipulando os seus princípios, desafios tecnológicos comuns e áreas de aplicação. Sendo que a digitalização é a base da indústria 4.0, os seus objetivos e princípios serão apresentados, de forma a enquadrar o tema. Paralelamente, far-se-á uma estipulação geral do tema de inovação, visto que é um tópico fundamental no desenvolvimento do presente estágio e muito importante a nível empresarial.

Numa fase posterior, estudar-se-á o processo produtivo e o impacto esperado que a aplicação a desenvolver terá para a Efacec. Nesse contexto, serão igualmente definidos e desenvolvidos os documentos necessários ao desenvolvimento da BIT, os quais são apresentados ao longo da presente dissertação.

Na fase final, é desenvolvida a parte relativa aos testes necessários para assegurar o correto funcionamento da BIT e elaboradas as conclusões do trabalho desenvolvido.

1.5 Estrutura da dissertação

A presente dissertação está organizada da seguinte forma.

O presente Capítulo 1, apresenta a contextualização do trabalho proposto, apresentando de forma geral a Efacec, bem como o desafio e a motivação para este trabalho. Identificam-se os objetivos e apresenta-se a sua calendarização.

O Capítulo 2 analisa o estado da arte dos temas principais do trabalho realizado. A digitalização de processos é tratada, contextualizando e referindo os objetivos e princípios, desafios tecnológicos e áreas de aplicação. A indústria 4.0 e o desafio da inovação também são apresentados brevemente neste Capítulo.

No Capítulo 3 é apresentada a arquitetura da aplicação desenvolvida. São identificados os requisitos iniciais, a estrutura, o tipo de documentos que irá conter e, por fim, as permissões que serão criadas.

O Capítulo 4 apresenta as ferramentas de trabalho utilizadas para desenvolver a BIT. Explica-se o trabalho desenvolvido, apresentando-se diversas imagens do ecrã para melhor descrever os resultados do trabalho realizado.

O Capítulo 5 apresenta os testes desenvolvidos, explicando-os e descrevendo sob que plataforma foram desenvolvidos e executados.

No Capítulo 6 são apresentadas as conclusões finais. São igualmente referidos os desafios enfrentados e metas atingidas, apresentada uma pequena apreciação pessoal e indicadas sugestões para trabalho futuro.

Capítulo 2

Digitalização de processos

Neste Capítulo é efetuada uma revisão do estado da arte no domínio da digitalização de processos em ambiente empresarial, que serviu de ponto de partida para as atividades desenvolvidas ao longo do estágio realizado e constitui a base desta dissertação. São apresentados os objetivos, as vantagens que promove ao mundo empresarial, principais problemas que podem ocorrer aquando da sua implementação e alguns casos práticos.

A digitalização é a base da Indústria 4.0, pelo que é efetuada uma revisão da literatura sobre este tema, procurando atingir uma visão mais holística. É explicada a importância da Interface Homem-Máquina (IHM), outro dos objetivos do estágio curricular, e o quanto é crítico para o sucesso de processos de digitalização empresarial.

Ainda neste Capítulo, apresentamos o tema da inovação. À primeira vista, poderá parecer um tema um pouco abstrato, mas trata-se de um conceito muito bem definido, em várias vertentes, e que reforça o tema central da dissertação. São apresentados os principais tipos de inovação e é feita uma análise comparativa dos mesmos.

2.1 Digitalização

Atualmente, a digitalização é um mecanismo implementado nas mais diversas áreas, sendo um conceito em contínua e acelerada evolução e expansão. Greenstein e Khanna (1997) concluíram que a informação contida num computador pessoal e a indústria das telecomunicações convergiram [2] - convergência tecnológica [3]. Esta convergência permite que os consumidores tenham acesso imediato a um manancial de informação, proporcionada pelo uso assíduo do computador, *tablet*, telemóvel ou televisão [3, 4]. Tal facto é possível, visto que, praticamente, todas as tecnologias alcançaram uma natureza digital. Esta conversão de informação em forma digital permite armazenar, catalogar e partilhar dados, imagens, vídeos e sons [3].

A digitalização de processos em ambiente empresarial é apontada como um fator que permite alterar o paradigma competitivo das empresas, pois segue um modelo que, não o parecendo, pode ser bastante disruptivo aos modelos de negócio em prática [4]. Podemos aferir que existe uma transformação industrial, que leva a que as empresas adotem uma estrutura mais horizontal, mas exigindo também mais cooperação entre as pessoas dos departamentos e parceiros [3, 5]. Este tema não diz respeito, apenas, à "digitalização" de documentos, isto é, à conversão do formato físico para o formato digital. Nos dias que correm, a digitalização de processos em ambiente empresarial ascendeu já a outro nível: acompanhamento da inovação dos concorrentes e das necessidades dos clientes. Porter e Heppelmann (2014) afirmam que a digitalização promove oportunidades para novas funcionalidades, aumento da eficiência e possibilidade de otimização global do negócio, aumentando exponencialmente o valor das empresas [6].

Esta transformação digital impulsiona as decisões estratégicas, altera a estrutura da concorrência, a gestão e políticas empresariais e, acima de tudo, o

desempenho das empresas [7]. Pode ser analisada em duas fases: desenvolvimento e publicidade [3]. O desenvolvimento refere-se à parte da engenharia, da inovação, da tecnologia, da implementação, enquanto a publicidade remete para as estratégias relacionadas com o *marketing* e negociação [3, 5]. A digitalização está a reformular as práticas de interação com o cliente. Estratégias de *marketing* digital e análise de informação são ferramentas importantes para promover o relacionamento entre empresas e clientes. Os processos de venda também estão a ser repensados, novos métodos de venda estão agora disponíveis. Os setores automóvel, farmacêutico, alimentar e de bebidas, de maquinaria e ferramentas, químico e aeroportuário são casos que melhor exploram estes novos métodos de venda [7].

2.1.1 Etapas e princípios

Avaliar o papel e as mais-valias da digitalização numa empresa pode ser uma tarefa muito exigente, pois depende de fatores como a realidade interna, os objetivos estratégicos e os meios da empresa em questão. A União Europeia (UE) elaborou relatório *The Digitalization of Distribution Systems* [8] onde aponta como indicadores importantes: facilidade na integração de energias renováveis, diminuição de emissões de gases, segurança e concentração de informação. São estes os fatores chave que devem ser estudados e conhecidos, para que a digitalização seja implementada numa escala adaptada a cada empresa. A Figura 2.1, adaptada de: [4], apresenta um esquema que enumera as principais etapas envolvidas no processo de digitalização, o qual necessita de um estudo prévio cuidadoso, ponderando bem cada processo da estratégia futura antes de avançar para a digitalização, propriamente dita.

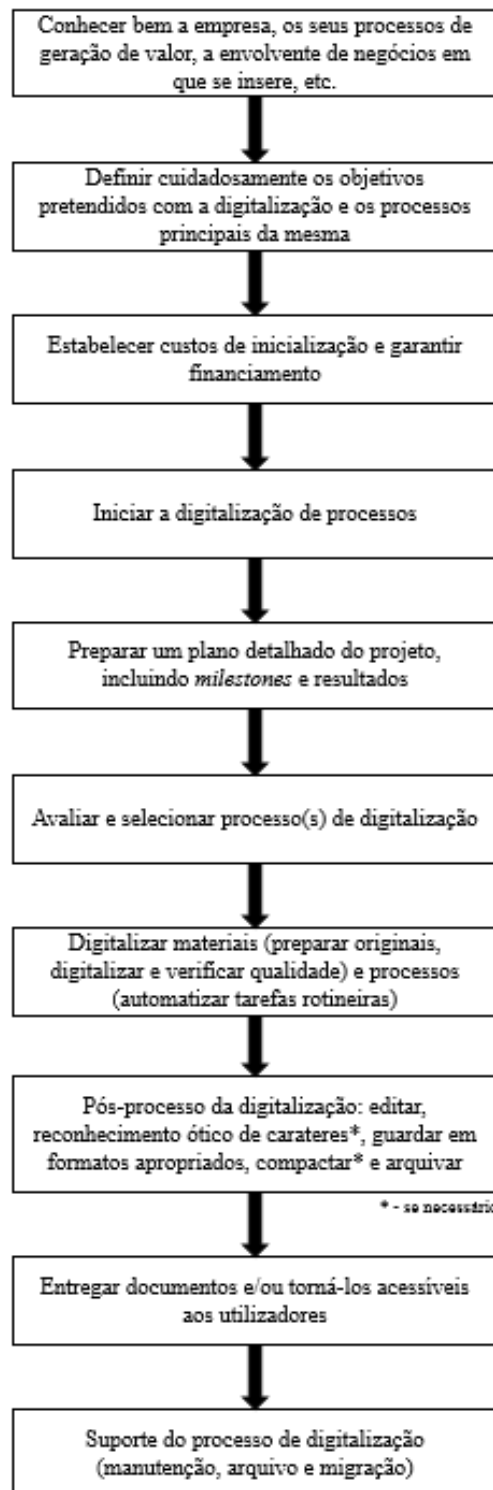


Figura 2.1: Etapas do processo de digitalização empresarial

A digitalização tem fatores que potenciam a sua evolução, embora tenha em consideração alguns desafios à sua implementação. Os fatores que influenciam a sua evolução são [8]: (1) utilização de *internet* e desenvolvimento de tecnologias sem fio; (2) impulso da economia, apoio a novas empresas ou novos negócios e benefícios sociais para abertura do mercado; (3) diminuição de papel, estantes ou móveis onde se arquivam inúmeros processos; (4) mais facilidade na partilha de informação entre as diferentes áreas da empresa e com os parceiros externos. No que diz respeito aos desafios, podem ser indicados [8]: (1) a realidade da empresa ou entidade, como já referido; (2) a segurança, visto que tem que passar a ser assegurada em todas as componentes da digitalização; (3) custo associado à criação, desenvolvimento e implementação de plataformas capazes de realizarem a digitalização de forma rápida e ágil; (4) a digitalização só é sustentável e viável com níveis elevados de confiança entre todas as partes envolvidas.

Para uma ótima digitalização empresarial são necessários vários requisitos, entre eles [6]:

- Capacidade de análise - transformar a informação disponível em valor, para a empresa e para o cliente;
- Capacidade de interligação - trocar informação digital através de redes de comunicação *wireless*. Exemplo: A Tesla desenvolveu tecnologia que permite aos clientes fazer o *download* de funcionalidades adicionais em vez de vender automóveis com um pacote padrão de recursos;
- Capacidade de inteligência - configurar *hardware* para detetar e capturar informação, se possível, sem intervenção humana. Exemplo: A Volvo está a aperfeiçoar as suas máquinas para que estas recolham informação externa, a fim de fornecerem diagnósticos em tempo real, por

forma a que os problemas sejam resolvidos rapidamente e o tempo de vida dos equipamentos seja maior.

2.1.2 Desafios tecnológicos

Para a digitalização ser bem-sucedida, aspetos como *hardware* de suporte, *software* aplicacional e armazenamento seguro de grandes quantidades de dados são fundamentais. Contudo, os aspetos mais relevantes são o redesenho, a digitalização e a automação de processos. São apresentados alguns desafios tecnológicos que podem surgir durante o processo de digitalização em contexto empresarial [4]:

- Armazenamento, catalogação e gestão de dados

Devido à quantidade, cada vez maior, de dados que as empresas pretendem armazenar e ao controlo desejado de todo o negócio, é necessário recorrer a sistemas de gestão de Base de Dados (BD). A BD deve ser adaptada às necessidades da empresa.

- Problemas de *hardware* e *software*

Selecionar *hardware* de suporte e *software* aplicacional para um projeto de digitalização depende de vários fatores. O principal critério de seleção consiste em definir a extensão dos processos empresariais que queremos digitalizar e automatizar.

- Qualidade no armazenamento de dados

Os *bitmaps* (imagens que contêm a descrição de pixels) podem ser bastante grandes para imagens com alta resolução. Perante esta situação, é necessário comprimir o material digitalizado, mantendo a qualidade desejada.

- Retirar informação dos dados armazenados

Não é relevante pensar e construir um sistema seguro e capaz de armazenar dados se não existirem sistemas inteligentes para interpretar esses mesmos dados e retirar informação pertinente que crie valor para a empresa. Caso os dados não sejam corretamente trabalhados, pode estar a desenvolver-se trabalho em vão.

- Segurança e privacidade dos dados

Ataques de *hacker* ou infeção do sistema por parte de um vírus tecnológico põem em causa todo o processo de digitalização. A informação pode ser apagada, modificada ou, no pior dos cenários, partilhada com concorrentes diretos.

2.1.3 Áreas de aplicação e casos práticos

Em Portugal, cerca de 86% das empresas pretendem alcançar elevados índices de digitalização até 2020 [9]. Atualmente, apenas um terço das empresas apresentam um elevado nível de digitalização [9]. Este facto pode demonstrar alguma prudência, visto que é um tema relativamente recente, não existindo ainda resultados da sua implementação, ou algum atraso, face a concorrentes localizados noutras zonas do globo. As empresas no Japão e na Alemanha são as mais avançadas na digitalização das suas operações internas e parcerias. O Governo e um conjunto de empresas, estão a fazer esforços para posicionar Portugal na vanguarda da digitalização industrial a nível mundial [10]. A Figura 2.2 [9] apresenta um estudo sobre os níveis de digitalização esperados nas empresas, nos próximos 5 anos, à escala mundial.

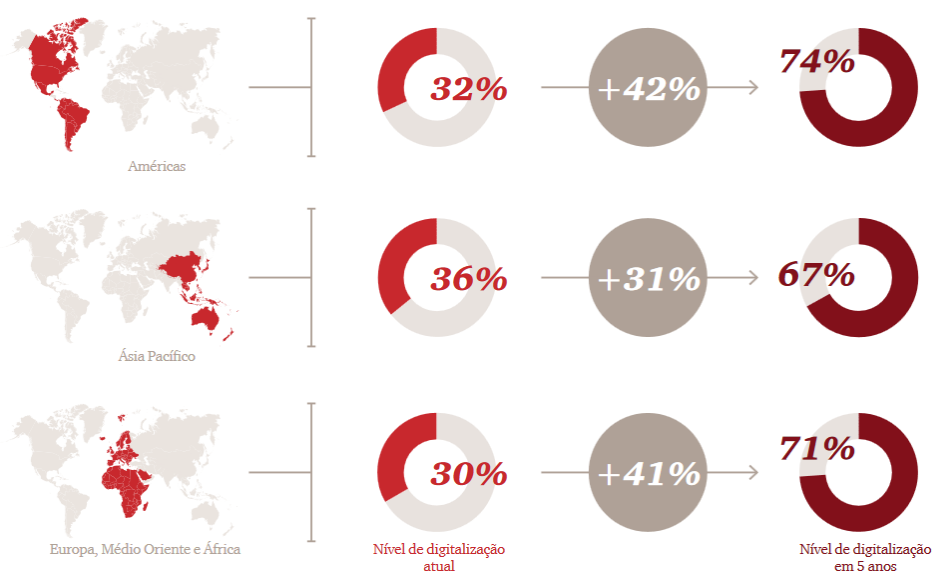


Figura 2.2: Níveis de digitalização nas empresas

O processo de digitalização pode ser aplicado a diversas áreas. Infra, apresentam-se alguns exemplos:

- Área Empresarial

Aplicável nos vários ramos da indústria, onde é possível ter acesso a licenças mais rapidamente, bem como negociar de uma forma mais fácil e direta [3]. Como exemplos referimos: o Banco Best, fundado em 2001, atua essencialmente na área do *banking online* [11]. A Siemens, na Amadora, Portugal, conta com elevados índices de digitalização.

- Área Informática e Eletrónica

Os Operadores de Sistemas de Distribuição (OSD) executam Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados (*Supervisory Control And Data Acquisition* – SCADA) em centros de controlo. Automatizam Dispositivos Eletrónicos

Inteligentes (DEI) que comunicam com o centro de controlo através de tecnologias digitais [8].

- Área Medicinal

Permite reduzir os custos na assistência médica através da digitalização de prescrições. O *software Physicians Prescription and Referral Information Server* (PPARIS) disponibiliza informação sobre o paciente, de forma rápida e fácil [5]. Esta medida permite maior rapidez no atendimento, facilidade na recolha e armazenamento de informação e até evitar acidentes fatais.

- Comércio Eletrónico

A capacidade de encomendar, praticamente, todo o tipo de bens/produtos potenciam o comércio eletrónico. Como exemplos referimos: AliExpress (China), Amazon (Estados Unidos), Alibaba (China) e eBay (Estados Unidos). Normalmente, estes *sites* apresentam produtos, com preço muito baixo, devido a serem produzidos em países onde a mão-de-obra é muito barata.

2.2 Indústria 4.0

A Indústria 4.0, ou Quarta revolução industrial, integra um conjunto vasto de inovações tecnológicas nas áreas de produção e distribuição de produtos com vista a efetuar grandes alterações no setor produtivo [12]. A partir de 2011, data em que o governo Alemão indicou a Indústria 4.0 como uma das principais iniciativas da alta tecnologia, várias universidades, empresas e entidades focalizaram a sua ação na compreensão e potencialidades deste conceito [13], acreditando numa revolução a nível industrial. Focada na digitalização de processos e na sua integração em ecossistemas digitais [14],

a análise de dados e a confiança digital são os pilares da Indústria 4.0 [9]. Em 2014, o tema passou a estar no radar de várias empresas internacionais, sendo que poucas estavam em processo de implementação. Este paradigma mudou drasticamente este ano, sendo que muitas empresas encontram-se, agora, em processo de implementação [9]. A Critical Manufacturing, Altrox e Prodsmart foram as primeiras empresas, a nível nacional, a adotar a implementação da Indústria 4.0 [15].

2.2.1 Contextualização

A 1ª revolução industrial emerge em Inglaterra, entre 1750 e 1815 [16]. A base desta revolução é a realidade de Manchester: as máquinas movidas a vapor, transporte férreo e navegação marítima [13, 16]. O exemplo espalhou-se por vários países e continentes, nomeadamente Estados Unidos da América, França e Japão. Em 1870, dá-se início à 2ª revolução industrial, agora nos Estados Unidos da América e Alemanha [16]. Esta revolução inspirou os desenvolvimentos táticos, técnicos e científicos utilizados na Primeira e Segunda Guerra Mundiais. Uma época assente nos ramos da metalúrgica e da química, sendo que a eletricidade e o petróleo eram vistos como as principais fontes de energia [13, 17]. Um século depois, no início da década de 1970, emerge a 3ª revolução industrial [16]. Esta revolução trouxe mão-de-obra qualificada, criatividade e regime de trabalho flexível. Explorou-se a eletrónica e a informática, para operar máquinas de controlo numérico computadorizado (CNC), robôs e biotecnologia [16, 17]. Na edição de 2011 da Feira de Hannover, foi apresentado o conceito de Indústria 4.0, que veio a originar a 4ª revolução industrial [18]. A Figura 2.3 [19] ilustra a evolução das revoluções industriais através de um cronograma.

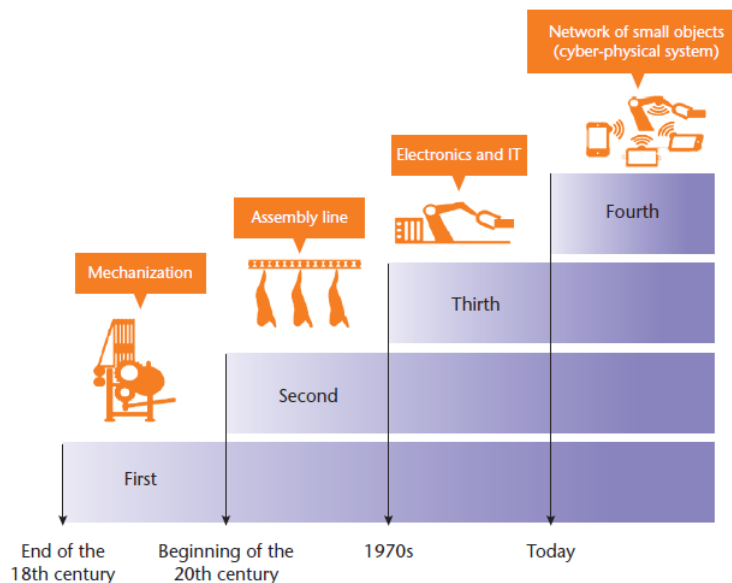


Figura 2.3: Evolução das revoluções industriais

2.2.2 Objetivos e princípios

Atualmente, o Homem pretende processos autónomos e “totalmente” automatizados, para aumentar a produtividade e competitividade. Neste pressuposto, foi criada a ideia de “fábricas inteligentes”, um dos objetivos da Indústria 4.0 [20]. Baseado em processos industriais descentralizados e controlados por sistemas ciber-físicos (*Cyber Physical System – CPS*) e pela “internet das coisas” (*Internet of Things – IoT*) [18], propõe uma alteração no paradigma das fábricas, empresas ou entidades que adotem este paradigma. Decorre daqui uma descentralização do controlo de processos produtivos ao longo de toda a linha de produção e logística [20]. Através dos CPS juntamente com a IoT, é possível criar ambientes de produção inovadores, flexíveis e capazes de atingir os principais objetivos da Indústria 4.0 [17, 18].

- *Cyber Physical System*

Uma estrutura *cyber physical* é uma relação entre o ser humano e o CPS que pretende atingir automação industrial, aliada a uma elevada digitalização de informações [21]. Através de computadores, monitorizam-se e controlam-se os processos físicos de fabrico, normalmente com *loops* de realimentação [22]. Para implementar um CPS é fundamental estudar a dinâmica dos processos físicos, *software* e redes de comunicação. Para o acesso à rede do CPS é atribuído um endereço de protocolo de *internet* (*Internet Protocol* – IP) aos dispositivos do sistema [17]. Na Figura 2.4 [17] é apresentada uma forma evolutiva de criação de sistemas CPS.

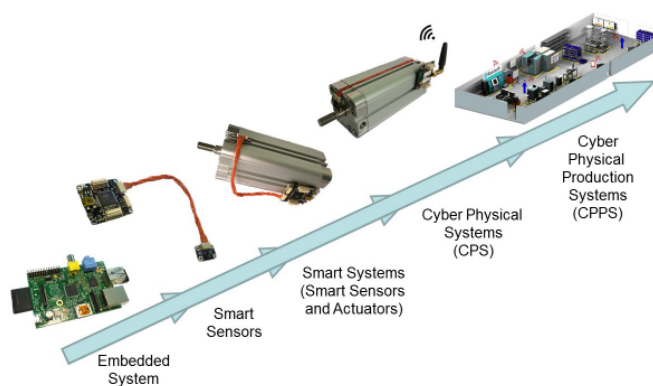


Figura 2.4: Criação de um *Cyber Physical System*

- *Internet of Things*

O objetivo da IoT é potenciar a recolha de dados e a atuação remota através da comunicação entre sistemas, utilizando, para o efeito, endereços IP, como anteriormente referido [17]. Apesar do termo “*internet* das coisas” ser cada vez mais utilizado, na verdade não existe uma definição consensual, ou sequer, uma compreensão concreta do que engloba [23]. Várias empresas já comercializam produtos e serviços baseados na IoT [23]. Formaram-se consórcios para definir normas e padrões para a IoT [18, 23]. Trata-se de um conceito que, apesar de implementado na sociedade atual, ainda tem muito

A Indústria 4.0 é uma clara mudança de paradigma industrial que permite melhorar os resultados através da receita, dos custos e da eficiência global.

A receita adicional é proveniente de [9]:

- Aumento da quota de mercado nos principais produtos;
- Maiores margens, em produtos e serviços, obtidas a partir da análise de dados;
- Novos produtos, serviços e soluções digitais;
- Produtos personalizados.

Os menores custos e maior eficiência provêm de [9]:

- Controlo de qualidade em tempo real;
- Digitalização e automatização de processos;
- Planeamento, em tempo real, para otimização da execução;
- Produção flexível e adaptável pelo cliente;
- Utilização inteligente dos recursos humanos e maior velocidade nas operações.

Devido à importância e ao investimento efetuado por Estados, empresas e fábricas, a 4^a revolução industrial será uma realidade, cada vez mais, direcionada para a criação e/ou melhoramento de negócios [18, 20]. O relatório

“*The Future of Jobs*” [25] afirma que “...em breve, à IoT se juntará a inteligência artificial e a robótica com automação, de tal forma que estará formado o trio que levará a um rápido avanço da 4^a revolução industrial ou a uma versão avançada da mesma...”. Embora grande parte destas tecnologias se encontrem disponíveis, a sua aplicação concreta na Indústria 4.0 deve ser realizada de forma gradual e natural. A rapidez da sua implementação deve ser diretamente proporcional aos meios económicos, estratégicos e tecnológicos, tanto da empresa/fábrica como do país, onde o conceito venha a ser implementado [20].

2.2.3 Interface Homem-Máquina

Como referido anteriormente, a implementação da Indústria 4.0 assenta num modelo onde todos os elementos possuem capacidades autónomas de processamento e comunicação. Partindo deste princípio e imaginando a evolução tecnológica, é certo que o papel a desempenhar pelas pessoas no futuro “mundo fabril” será afetado. As máquinas e restantes componentes tornam-se, cada vez mais, autónomos, criando cenários de produção complexos e automatizados [21]. Apesar de todos estes fatores, a Indústria 4.0 não vai de encontro a uma realidade de produção sem operário. As características individuais devem ser aproveitadas, para que as pessoas sejam parte do CPS, de forma a otimizar ao máximo a produção [21]. O rendimento é mais elevado se o Homem e a Máquina trabalharem em atenta articulação.

A interação entre o ser humano e o CPS levanta questões sobre o poder de decisão, sendo que o ser humano assume esse papel, como uma entidade de controlo de nível superior [26]. O seu papel é definir uma estratégia de produção e supervisionar a implementação, podendo, através dos princípios da Indústria 4.0, monitorizar a produção no local ou à distância. O ser humano será responsável por colmatar problemas que a parte cibernauta

não seja capaz de resolver. A parte cibernauta encarrega-se de “responder” ao ser humano, tendo em conta que é a parte mais operacional [26]. A sua função é realizar o que o ser humano idealizou e transmitir informação sobre a implementação.

A IHM será crítica para o sucesso desta co-habitação do homem e dos sistemas CPS nas fábricas do futuro. Para uma ótima IHM é necessário assegurar dois pontos. Primeiro, as estratégias a implementar têm de ser adequadas às capacidades organizacionais e tecnológicas do ser humano, sendo que este tem de ser capaz de compreender os requisitos para o qual foi designado [21]. Segundo, consiste em apresentar soluções adequadas e transparentes ao ser humano, no que diz respeito aos sistemas de produção [21]. Em suma, o ser humano deve ter acesso a todas as informações do projeto, de forma a manipular e supervisionar, de forma intuitiva, dados e valores. Diz-se que uma IHM é intuitiva quando as experiências adquiridas no mundo real são passadas para o mundo digital e vice-versa. A Figura 2.6 [27] representa um exemplo de IHM.



Figura 2.6: Interface Homem-Máquina

Quando se trabalha com CPS, utilizando *smartphones*, *tablets*, etc., a comunicação pode ser realizada através de reconhecimento de voz, reconhecimento de gestos ou sensibilidade ao toque [26]. O reconhecimento de voz apresenta inúmeras vantagens, nomeadamente em situações onde a atenção visual do ser humano está totalmente ocupada com o ambiente de trabalho. Um dos

exemplos deste tipo de tecnologia é a aplicação Siri, da Apple [28]. O controlo através de gestos é semelhante ao reconhecimento de voz, visto que se trata de um método com resposta imediata. A Vicon (marca com elevada precisão, embora mais dispendioso) e o modelo Kinect da Microsoft (alternativa *low-cost*) são exemplos de dispositivos que utilizam esta tecnologia [29, 30]. A sensibilidade ao toque é o método mais comercial dos três apresentados. No mundo industrial, emergem situações onde é imprescindível a utilização de luvas, o que leva os fabricantes de *hardware* a desenvolver soluções para contornar este fator [21]. Visto que o método de sensibilidade ao toque pode funcionar através do calor do corpo humano, a utilização de luvas não permite que o dispositivo reconheça o calor humano (à imagem do que acontece com os *smartphones*). Por esta limitação, este método é o menos dispendioso dos exemplos apresentados.

2.3 Inovação

O conceito de inovação tornou-se um assunto indispensável em debates sobre desenvolvimento, económico ou não, e competitividade. Enquanto sinónimo de novidade emergiu na imprensa, nas mais diversas formas de publicidade. À medida que se popularizou, perdeu o significado atribuído por Joseph Schumpeter, em 1942 [31] – inovação está aliada à geração de valor económico. Em 1992, Rothwell dividiu o tema em 5 gerações [32]:

- 1^a Geração: modelo linear simples com exploração da tecnologia;
- 2^a Geração: modelo linear simples com exploração do mercado;
- 3^a Geração: combina a tecnologia e o mercado para melhorar o processo;

- 4^a Geração: foco direcionado em atividades paralelas, tentando criar parcerias;
- 5^a Geração: processo contínuo totalmente mecanizado.

Já em pleno século XXI, seguindo a classificação de Tidd, Bessant e Pavitt, em 2005, podemos dividir a inovação em 4 categorias [12]:

- Inovação de distribuição;
- Inovação de paradigma;
- Inovação do processo;
- Inovação do produto.

Estes quatro tipos de inovação encontram-se inerentes à inovação decorrente da Indústria 4.0. A Figura 2.7 [12] apresenta, em forma de gráfico, a relação entre a inovação do produto e a inovação do processo.

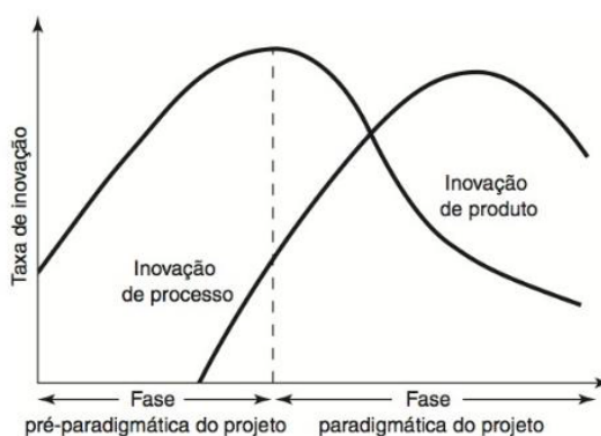


Figura 2.7: Relação entre inovação do produto e do processo

A inovação do processo conduz, de forma natural, à inovação do produto, que conduzirá à inovação do paradigma da empresa ou entidade responsável [33]. À medida que estes 3 tópicos crescem e evoluem, é imprescindível que a distribuição inove também. Podemos concluir que as 4 categorias apresentadas por Tidd, Bessant e Pavitt estão interligadas e funcionam como um estímulo dentro da organização. É apenas necessário decidir por onde se pretende começar a inovar. Em 2006, Berkhout defende que a inovação deve ser vista e tratada de forma persistente e continuada, como um ciclo sem um início e fim definidos [34].

Em Janeiro de 2007, com a aprovação do modelo de gestão da IDI [35], emerge uma ferramenta relevante para as organizações desenvolverem projetos de inovação que contribuam para o crescimento social e económico do território nacional. É aplicável a qualquer tipo de inovação: (1) de produtos, (2) de processos, (3) organizacional ou (4) de *marketing* [36]. Releva-se que este modelo inclui conceitos da 3^a edição do Manual de Oslo [37].

Em 2012, Lopes apresentou um estudo sobre a gestão da inovação [33]. Dividiu a temática em 4 dimensões, não fugindo muito do modelo apresentado em 2005, por Tidd, Bessant e Pavitt. Durante todos estes anos, muitas outras teorias vieram a lume, contudo, as anteriormente descritas são consideradas com maior credibilidade.

No âmbito da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), foram desenvolvidos documentos orientadores para criar indicadores de inovação [38]. Neste contexto, podemos assinalar dois manuais: Manual de Frascati [39], que fornece definições e recomendações relativamente às atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) e o Manual de Oslo [37], que integra o conceito de I&D nas atividades de inovação.

A COTEC Portugal [38] patrocinou a elaboração de um Manual de Iden-

tificação e Classificação das Atividades de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI), onde são identificados e descritos 4 tipos de inovações [37]:

- Inovação de *Marketing* – implementar novos métodos de *marketing*, melhorando aspetos como o *design*, preço ou distribuição;
- Inovação Organizacional – implementar novos métodos organizacionais no âmbito do negócio e organização do trabalho;
- Inovação do Processo – implementar novos ou melhorados processos com alterações técnicas, de equipamentos ou de *software*;
- Inovação do Produto – inserir no mercado novos ou melhorados produtos com alterações nas especificações técnicas, componentes, *software* ou outras características funcionais.

Nos últimos anos, temos assistido a uma importância crescente da inovação na competitividade das empresas, estando cada vez mais presente em todos os setores de atividade. Nesse sentido é importante compreender o conceito de inovação, de forma a potenciar o conhecimento sobre qual ou quais os fatores que ajudam ou dificultam os processos de inovação nas organizações. A inovação implica o desenvolvimento de novos métodos, ideias ou objetos para satisfazer necessidades, com o objetivo de reforçar a posição competitiva e aumentar o desempenho da empresa em questão [38]. Tem como grande objetivo a criação e otimização de produtos, sistemas ou serviços que gerem valor para os clientes. É um processo de atividades técnicas, de desenvolvimento ou de gestão para criar novos ou melhores produtos [33]. A ideia fundamental passa por fazer mais com menos recursos, detetar oportunidades e tirar proveito delas [12].

No paradigma empresarial, utiliza-se tecnologia para atingir objetivos, que permitem transformar ideias em bens ou serviços, potenciando a competitividade [33]. Podemos concluir que os principais objetivos da inovação tecnológica passam por reduzir os custos, aumentar a margem de lucro e satisfazer as necessidades do cliente. No paradigma social, a inovação tem outros princípios e objetivos, como será explicado na Subsecção 2.3.3.

2.3.1 Inovação tecnológica

A inovação está inerente a fatores como mudanças do mercado, investigação de novas tecnologias e a competitividade entre as empresas [40]. Estes fatores assumem maior preponderância quando se trata de empresas. Emergem produtos, processos e serviços com grande velocidade. Desta forma, o principal foco das empresas passa por se adaptarem a novas realidades e a anteciparem a evolução do mercado. Neste contexto de competitividade através da inovação, considera-se importante apresentar as características chave que uma empresa deve possuir, para ser qualificada como inovadora [40, 41]:

- Visão, liderança e vontade de inovar;
- Incentivo à inovação e criatividade;
- Definição de objetivos claros em termos de estratégia de inovação;
- Comunicação efetiva entre todos os colaboradores e departamentos da empresa;
- Equipas de trabalho efetivas e bem focadas.

Como técnicas de inovação tecnológica podem ser apontadas os seguintes casos: (1) estimulação dos colaboradores, de forma que estes inovem, criem

novos produtos, melhorem processos, entre outros e (2) descentralização de estruturas, com o objetivo de não adotar uma estrutura rígida, mas fluída, na comunicação entre departamentos, de forma a acelerar processos e tomadas de decisão [40]. Isto não significa que todas as organizações devam adotar uma e/ou outra técnica. Cada organização deve situar a tomada de decisão na sua hierarquia consoante a necessidade da empresa. Atualmente, verifica-se uma tendência para ampliação do conceito, partindo da inovação tecnológica de processo e/ou de produto para a inovação organizacional e/ou administrativa e inovação de mercado e/ou de *marketing* [37].

A inovação tecnológica pode ser caracterizada, ainda, de acordo com a sua velocidade e seu impacto. Pode ser disruptiva ou incremental [12]. No primeiro caso, trata-se de um conceito desenvolvido por Clayton Christensen (2008), que surge através de novos mercados com necessidades diferentes, devido a avanços ou ruturas tecnológicas, e dá origem a produtos, processos ou serviços totalmente novos. No segundo caso, trata-se de uma inovação que ocorre de forma relativamente contínua. Otimiza ou elimina erros, sem alterar o conceito do produto, processo, distribuição ou paradigma.

2.3.1.1 Inovação disruptiva

Na inovação disruptiva, à partida, nem o produto final nem os meios são totalmente conhecidos [42]. Normalmente, é algo mais simples e barato que cria novos mercados e desorganiza a concorrência. É focada em necessidades que não foram exploradas, criando incertezas no mercado [41].

Numa primeira fase, em ambiente competitivo, as incertezas aumentam, aumentando os desafios e a dificuldade em garantir o conhecimento [43]. Em fases posteriores, as funcionalidades tornam-se mais claras, permitindo que as empresas se salvaguardem e dividam tarefas [43].

Vários investigadores tentaram prever inovações disruptivas. No entanto, existem pelo menos dois problemas: (1) a definição de inovação disruptiva é vaga e (2) os dados são gerados após ocorrer uma interrupção [44]. Se os gestores fossem capazes de identificar inovações disruptivas poderiam transformar um insucesso numa nova oportunidade, ou pelo menos evitar o fracasso [45].

As operadoras de telecomunicações introduziram o conceito de *internet* móvel ilimitada, quando parte do seu lucro vem do consumo de dados móveis. Contudo, o aumento de margens provém da adesão de novos clientes. O automóvel e a *internet* são outros exemplos de inovações disruptivas, à escala mundial. O caso da marca Apple, embora em menor escala, com o lançamento de iPod e iPad é outro exemplo a ter em conta.

2.3.1.2 Inovação incremental

A inovação incremental consiste no incremento de algo novo ou melhorado, sem alterar as características básicas dos processos, produtos ou serviços [42]. O seu objetivo é otimizar processos, produtos e serviços para aumentar a satisfação do cliente. Geralmente, envolve pequenas alterações no conceito de produto ou tecnologia existente [41]. É uma melhoria contínua que permite uma vantagem a médio e longo prazo para a empresa dentro do mercado onde atua.

O processo de inovação incremental, em competição, é menos ambíguo e incerto, comparativamente com a inovação disruptiva. Permite que os parceiros entendam mais facilmente os mecanismos adotados, reduzindo o risco de não conhecimento e comportamento oportunista [41]. Assim, a inovação incremental envolve menos riscos do que a inovação disruptiva [46].

O mercado automóvel é, igualmente, um caso de inovação incremental. Todos

os anos são lançados novos modelos com funcionalidades extra, no entanto, no próximo ano o processo é exatamente o mesmo, e assim sucessivamente. As lâmpadas são outro caso de inovação incremental. Apesar de apresentarem princípio diferentes, as lâmpadas incandescentes originaram as lâmpadas fluorescentes, que por sua vez evoluíram para lâmpadas de *Light Emitting Diode* (LED).

2.3.1.3 Inovação disruptiva vs inovação incremental

É fundamental que as empresas/organizações trabalhem com os dois tipos de inovação. Uma empresa que só pense de forma disruptiva tem dificuldades em manter as portas abertas, pois não apresenta nenhum produto consolidado que permita pagar as contas no final do mês. Por outro lado, as empresas que apostam só na inovação incremental enfrentam dificuldades em acompanhar as evoluções dos concorrentes. O ideal é atingir o equilíbrio entre as duas estratégias. A inovação disruptiva promove mercados inexplorados, enquanto que a incremental mantém a competitividade.

A inovação incremental promove menos riscos, sendo que também gera lucros menos expressivos. A inovação disruptiva desafia o mercado e, em caso de sucesso, os lucros são mais elevados. O equilíbrio é a chave para o sucesso. As organizações devem possuir produtos consolidados, ao mesmo tempo que deslumbram oportunidades futuras.

2.3.2 Inovação social

Na Subsecção 2.3.1, definiu-se o conceito de inovação, no primado da vertente tecnológica, visto que o presente estágio está a ser desenvolvido em ambiente empresarial. No entanto, existe outro grande tipo de inovação, a inovação social, pelo que se considera relevante apresentar as características de ambos

os tipos, que possibilitem uma leitura e compreensão comparativas.

A inovação social surgiu com o objetivo de encontrar soluções viáveis para o futuro da sociedade [31]. Apesar dos problemas que afetam a sociedade, as pesquisas relacionadas com o tema ainda não apresentam métodos ou soluções consolidados para resolver as questões sociais que a sociedade enfrenta, exemplo de um paradoxo perfeito.

Em 1970, Taylor definiu inovação social como "formas aperfeiçoadas de ação, novas formas de fazer as coisas, novas invenções sociais" [31]. Desde então, foram emergindo muitas outras teorias sobre a definição deste conceito. O conceito mais consensual é atribuído a Cloutier, em 2003, quando afirma que "a inovação social é um processo de aprendizagem coletiva" [47]. Tem como base o potencial, tanto dos indivíduos como dos grupos. Esta aprendizagem possibilita a aquisição de competências para desenvolver transformações sociais, facilita novas relações sociais, que conduzem a novas estruturas, também estas sociais.

A inovação social apresenta uma solução para uma situação social que não é satisfatória. Tem em conta a procura constante do bem-estar dos indivíduos e satisfação das suas necessidades [47]. Para estudar este tipo de inovação é necessário analisar três fatores importantes: (1) empreendedorismo social, (2) organizações e (3) movimentos sociais.

2.3.3 Inovação social vs inovação tecnológica

Mizik e Jacobson, em 2003, definiram inovação social como "*value appropriation*" e inovação tecnológica como "*value creation*" [41, 48]. As teorias económicas têm interesses baseados em fundos monetários, enquanto as teorias sociais estão mais focadas no desenvolvimento da humanidade. A criação de valor não é suficiente para elevar o desempenho da empresa em questão, já

que esse desempenho depende da capacidade competitiva da empresa [48]. Neste sentido, será necessário ter em conta outros fatores. O processo de inovação, o conhecimento e a gestão de recursos desempenham um papel fundamental que, aliado à criação de valor, ditam o sucesso da empresa [49], tornando-a reconhecida. A apropriação de valor também não será suficiente, se for aplicada sem qualquer base ou estudo prévio [49]. Antes desta apropriação, a empresa deverá autoavaliar-se, para se conhecer melhor e planejar o seu futuro.

Em relação à estratégia, a inovação tecnológica procura a vantagem competitiva, enquanto a inovação social procura a cooperação e a resolução de questões sociais [31]. O lado tecnológico centra-se na empresa, focado nos investimentos de desenvolvimento e produção. Destina-se a gerar inovações e promover processos e/ou produtos, através da implementação de estratégias que potenciem a sua diferenciação no mercado. O lado social volta-se para ações comunitárias, começando a dar "passos pequenos", tendo em conta que os recursos são cada vez mais escassos [50].

Os mecanismos de proteção de propriedade, ou registo de patentes, visam impossibilitar que um processo ou produto idealizado, desenvolvido e implementado por uma empresa seja aplicado ou utilizado por uma sua concorrente. Tendo em consideração que as inovações tecnológicas apresentam elevados índices de competitividade, as empresas procuram salvaguardar as suas ideias, de forma a torná-las exclusivas o máximo tempo possível, para gerar o máximo de vantagem competitiva [31]. Por outro lado, as inovações sociais apoiam a replicação de ideias (quando estas são positivas), expandindo os resultados a outras comunidades ou organizações [50]. Estes ideais são apoiados por centros de inovação social, que fornecem ajuda [31].

A inovação tecnológica e a inovação social apresentam características e conceitos diferentes. Contudo, é indiscutível, que as inovações tecnológicas podem

(e devem) incluir caráter social e vice-versa, ou seja, as inovações sociais também podem fazer uso das ideias e princípios tecnológicos, que potenciem um patamar superior.

2.4 Súmula

Os temas estudados e explicados neste Capítulo são importantes para o trabalho desenvolvido ao longo do estágio. É deveras importante que estes conceitos sejam bem compreendidos, pois constituem a base para que os objetivos principais do presente estágio possam ser cumpridos.

Neste Capítulo estudamos a importância da digitalização de processos em contexto empresarial. A digitalização de processos em ambiente empresarial é cada vez mais um importante fator de competitividade. Altera o paradigma das empresas, tornando-as mais ágeis, através da automação de processos, partilha de informação e tomada de decisão.

A digitalização de processos é a base da Indústria 4.0, termo conhecido desde 2011. A Quarta revolução industrial baseia-se em CPS e IoT e direciona-se para a criação e/ou melhoramento de negócios. Nos próximos anos, é estimado que cada vez mais empresas adotem os princípios e ideais da Indústria 4.0, de forma a acompanhar a evolução do mercado e as necessidades dos clientes.

O acentuado crescimento da inovação tecnológica (produto, serviço e processo) é um dos fatores chave no sucesso das empresas. Estudamos várias “referências” sobre inovação e os principais processos associados à mesma. Diferenciamos a inovação tecnológica, focada em reduzir os custos e aumentar margens de lucro, de inovação social, que tem o objetivo de encontrar soluções viáveis para a sociedade. A inovação tecnológica pode ser disruptiva

ou incremental.

Capítulo 3

Arquitetura geral da aplicação

Antes da programação e implementação prática da BIT foi necessário pensar a estruturação da mesma e modelizar o projeto que é pretendido desenvolver. Neste Capítulo são apresentados os requisitos iniciais (técnicos, funcionais e visuais) da BIT. É uma aplicação exclusiva para uso interno dos colaboradores da Efacec, que contém informação confidencial. É esperado que a BIT permita organizar documentos relativos a 4 fases distintas dos processos de inovação tecnológica: Oportunidades de incentivos, Propostas de Projetos, Candidaturas e implementação de Projetos. Foram idealizados os parâmetros necessários para definir cada fase e construídas tabelas, apresentadas ao longo do presente Capítulo, com os campos do formulário para cada tipo, que serão depois mapeados nos campos das tabelas da BD, explicada no Capítulo 4.

As Oportunidades de incentivo a Projeto de IDT são recolhidas e colocadas na BIT pelo GdT. É esperado que o GdT tenha acesso a um botão "Inserir Nova" e que, de seguida, seja apresentado um formulário onde será introduzida toda a informação referente à Oportunidade em questão. O colaborador da Efacec poderá visualizar Oportunidades ativas e, se considerar

de interesse, deve propor um possível Projeto de IDT a esse tema. Um dos separadores da BIT é "Submeter Nova Proposta". Quando o colaborador Efacec *clicar* nesse botão, é aberto um formulário com os campos correspondentes a uma Proposta. Tornou-se necessário definir vários estados para as Propostas. Neste Capítulo são apresentados fluxogramas e diagramas de estado, capazes de ilustrar, de uma forma objetiva, todos os estados deste tipo de documento. Depois de submetida, a Proposta é avaliada pelo GdT e, posteriormente, pela CE da Efacec. No caso da Proposta ser aprovada, é preparada e submetida uma Candidatura que, se for aceite, converter-se-á num Projeto de IDT a implementar. O processo é concluído e fechado com a implementação e fecho do Projeto.

Foi necessário definir tipos de permissões para cada estado de Proposta e diferentes níveis para os colaboradores da Efacec. Esta informação é apresentada e tratada, ao longo deste Capítulo.

A informação contida no presente Capítulo serve como base para o desenvolvimento da BIT, para o autor e para as pessoas do DigitalOffice da Efacec. A implementação efetiva da BIT resulta de um trabalho colaborativo, porque é desenvolvida numa ferramenta interna da Efacec, apresentada no Capítulo 4. Para que o autor desenvolvesse a aplicação, de forma totalmente independente, seriam necessárias cerca de dez semanas de formação. Como esse tempo não era aceitável, a BIT foi desenvolvida em estreita colaboração e com supervisão técnica do DigitalOffice da Efacec.

3.1 Contextualização na Efacec

A Figura3.1 ilustra a contextualização da BIT na Efacec.

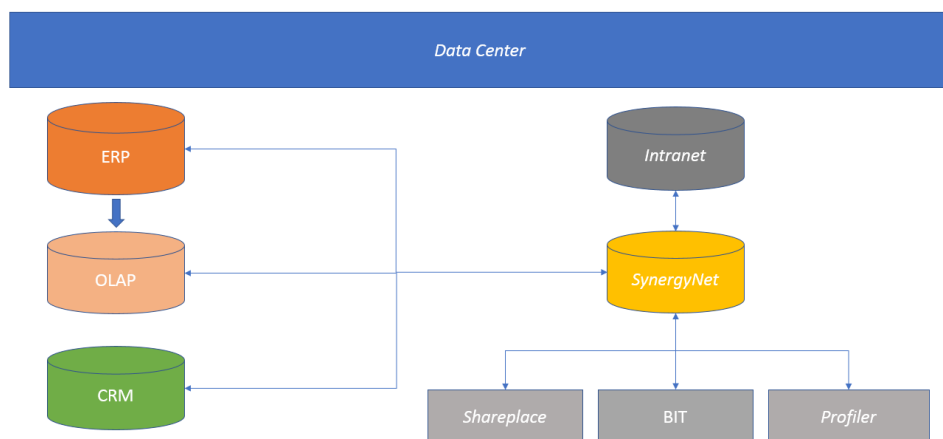


Figura 3.1: Contextualização da BIT na Efacec

O DigitalOffice desenvolve aplicações para uso interno na *framework SynergyNet*, que por sua vez ficam acessíveis na *Intranet*. O *Enterprise Resource Planning* (ERP) contém dados da Efacec, nomeadamente custos, faturas e *stocks*. O *Online Analytical Processing* (OLAP) permite extrair informação do ERP, apresentando os resultados da Efacec com gráficos comparativos, por exemplo. O *Customer Relationship Management* (CRM) permite gerir as relações com os clientes. O DigitalOffice faz uso de uma BD transversal a todas as aplicações.

3.2 Requisitos iniciais

Após a definição mais concreta do tema do trabalho e a revisão do estado da arte, de forma a adquirir conceitos teóricos que sirvam de base ao presente estágio, é momento de idealizar, em concreto, a aplicação a desenvolver. Para o efeito, começamos pelos requisitos gerais que são esperados na BIT, definidos nas Tabelas 3.1 e 3.2. Os requisitos são caracterizados em dois parâmetros: tipo de requisito e critério de verificação. Para o primeiro caso,

as opções passam por "técnico", "funcional" ou "regulatório". Relativamente ao segundo caso, as escolhas são "inspeção visual", "teste" ou "certificação".

Tabela 3.1: Requisitos iniciais (parte 1)

Descrição do requisito	Tipo de requisito	Verificação
Acessível a todos os colaboradores a partir da <i>intranet</i> da Efacec no menu "Aplicações" - "Balcão da Inovação Tecnológica"	Regulatório	Inspeção visual
Efetuar gestão de acessos com <i>login e password</i>	Funcional	Teste
Só deve ser permitido o acesso a utilizadores autenticados	Técnico	Certificação
Após entrada na aplicação, devem ser apresentados vários menus	Funcional	Inspeção visual
Todos os utilizadores devem visualizar todas as Oportunidades	Funcional	Inspeção visual
Cada utilizador só pode visualizar Propostas / Candidaturas / Projetos / Arquivo em que estiver envolvido	Funcional	Inspeção visual
Quando o colaborador está a preencher uma Proposta, devem ser fornecidos tópicos ou frases que descrevam como deve preencher cada campo	Regulatório	Inspeção visual
No final da Proposta devem existir as opções: "Cancelar" e "Guardar"	Funcional	Certificação
O colaborador deve ter acesso a um botão para "Submeter" a sua Proposta	Funcional	Certificação
A BIT deve criar um registo histórico cronológico para cada processo	Funcional	Inspeção visual
Deve ser possível anexar documentos que complementem cada processo	Funcional	Teste

Tabela 3.2: Requisitos iniciais (parte 2)

Descrição do requisito	Tipo de requisito	Verificação
Enquanto a Proposta não for submetida, só o colaborador deve poder editá-la	Funcional	Teste
Quando submetida, a Proposta passa a poder ser editada também pelo GdT	Funcional	Teste
Quando a Proposta estiver a ser analisada, o colaborador apenas deve conseguir visualizá-la	Funcional	Teste
Quando uma Proposta é aprovada, deve passar automaticamente a Candidatura	Funcional	Teste
Quando uma Candidatura receber aprovação, deve passar automaticamente a Projeto	Funcional	Teste
Apenas o GdT e a CE podem tomar decisões na alteração de estado	Técnico	Certificação
Após tomada qualquer decisão, deve ser automaticamente enviado um <i>e-mail</i> ao Proponente, ao Diretor de Tecnologia e ao Diretor Geral da UN	Técnico	Inspeção visual
Cada documento deve ficar associado a um número de identificação (ID)	Técnico	Certificação
Todos os documentos e ficheiros devem ficar guardados numa BD	Funcional	Teste
Garantia que a informação não se perde	Técnico	Teste
Garantia que a informação é confidencial ao grupo Efacec	Técnico	Teste
Deve suportar vários perfis de utilizadores	Técnico	Certificação
Deve existir o botão "Ajuda", onde se colocam documentos de ajuda ao utilizador	Funcional	Inspeção visual

Visto que o estágio deve ser essencialmente prático, à medida que o tempo avançou e a BIT começou a tomar forma, alguns dos requisitos inicialmente definidos foram alterados e até acrescentados outros.

3.3 Separadores

A Figura 3.2 apresenta o esquema de separadores esperado na BIT. Como referido anteriormente, a aplicação deve ser simples e flexível para o utilizador. Assim, foi decidido minimizar o número de separadores, devendo os mesmos serem suficientes para armazenar os tipos de informação que a BIT trata.

Início	Oportunidades	Nova Proposta	Propostas	Candidaturas	Projetos	Arquivo	Grupos
--------	---------------	---------------	-----------	--------------	----------	---------	--------

Figura 3.2: Separadores da aplicação BIT

Devido à sua complexidade, os separadores "Oportunidades", "Propostas", "Candidaturas", "Projetos" e "Arquivo" são explicados nas próximas Secções.

O "Início" é a página que o sistema apresenta após a autenticação das credenciais do utilizador. A "Nova Proposta" diz respeito ao separador que o utilizador tem que aceder para preencher uma nova Proposta. O separador "Grupos" permite gerir as permissões dos utilizadores e é utilizado apenas pelo administrador da BIT (GdT), visto que efetua uma ligação a outra aplicação interna da Efacec. A janela da BIT tem uma barra que é comum a todas as aplicações internas da Efacec. Nessa barra, o utilizador pode aceder à "Ajuda" da BIT, onde são disponibilizados documentos informativos, nomeadamente a Descrição Funcional e o Manual de Utilização da aplicação. Estes documentos são apresentados na Secção 4.2.9 do presente relatório.

3.4 Oportunidades

Na introdução do presente Capítulo, referimos que as Oportunidades de incentivo são introduzidas pelo GdT com o objetivo de serem aproveitadas

pela Efacec para potenciar Propostas e, posteriormente, desenvolver Projetos de IDT. Quando o GdT toma conhecimento de que existe um concurso aberto com vista a financiar Projetos de IDT, geralmente publicitado pela Agência Nacional de Inovação (ANI), cria uma Oportunidade na BIT com essa informação. Este desafio toma o sentido de elaborar Propostas que, posteriormente, potenciem uma Candidatura ao referido concurso. Outra situação que pode levar à criação de uma Oportunidade é quando se conclui que é estratégico desenvolver um Projeto de IDT num determinado âmbito.

Para inserir uma Oportunidade na BIT é necessário preencher um formulário, com os campos definidos nas Tabelas 3.3 e 3.4.

Tabela 3.3: Campos do formulário de Oportunidades (parte 1)

Nome do campo	Critério de preenchimento
ID da Oportunidade	Automático
Proposta Tipo	(1) Demonstrador Co-Promoção; (2) Demonstrador Individual; (3) Doutoramento; (4) Estágio Tecnológico; (5) Formação Geral; (6) IDT Co-Promoção; (7) IDT Europeu; (8) IDT Individual; (9) <i>Marie Curie</i> ; (10) Mestrado; (11) Mobilizador; (12) Outro; (13) Projeto de Interesse Estratégico.
Tema	Descrever o título da Oportunidade
Descrição	Descrever, globalmente, em que consiste a Oportunidade
<i>Link</i>	<i>Link</i> para informações adicionais da Oportunidade
Abertura	Data a partir da qual a Oportunidade fica ativada
Fecho	Data a partir da qual a Oportunidade fica cancelada
Observações	Campo adicional para observações

Tabela 3.4: Campos do formulário de Oportunidades (parte 2)

Nome do campo	Critério de preenchimento
Estado	(1) Ativa; (2) Inativa.
Justificação do Estado	Explicação porque alterou o estado da Oportunidade
Criado por	Automático
Modificado por	Automático
Modificação	Em caso de modificação, data da mesma

O campo "ID" é o campo chave, que identifica internamente a Oportunidade e que corresponde a um número automático, incrementado e introduzido pelo sistema. O campo "Proposta Tipo" apresenta todos os tipos de Proposta possíveis disponibilizadas (estará ligado ao campo "Proposta Tipo" do formulário das Propostas). De seguida, o GdT tem que identificar o tema e descrevê-lo. Foi introduzido um campo "*Link*" para as situações em que a Oportunidade é externa e existe mais informação disponível. É definida a data de abertura e fecho da Oportunidade. Note-se que, quando a data de fecho for ultrapassada, a Oportunidade passa ao estado "inativa". Foi definido um campo "Observações", para a eventualidade de o GdT ter necessidade de adicionar outro tipo de informação. O "Estado" da Oportunidade pode ser "ativo" ou "inativo". A "Justificação de Estado" corresponde a um campo a ser preenchido pelo GdT, quando pretender passar uma Oportunidade para o estado "inativo", sem esta ter ultrapassado a data de fecho. Os últimos três campos são de preenchimento automático realizado pelo sistema, servindo de base para a criação do histórico de dados.

3.5 Propostas

A Proposta é o tipo de documento da BIT mais complexo, porque tem vários estados, como é explicado na Subsecção 3.5.1. Normalmente, o colaborador

da Efacec aproveita uma Oportunidade disponível, para propor uma ideia de Projeto de IDT. Não sendo obrigatório, pois cada colaborador tem toda a legitimidade para apresentar uma Proposta independentemente de existir ou não uma Oportunidade para esse caso. Nas Tabelas 3.5 e 3.6 são apresentados todos os campos a serem preenchidos para a submissão de uma Proposta. Na fase de especificação foram definidos os campos de preenchimento obrigatório para cada tipo de Proposta. Quando é preenchido a "Proposta Tipo", automaticamente, o formulário é moldado, apresentando apenas os campos necessários para esse tipo de Proposta. Isto porque existem campos que não são relevantes nem fazem sentido em alguns tipos de Proposta, tomando como exemplo: indicar a universidade num Projeto "IDT Europeu". As Tabelas que identificam quais os campos a preencher para cada tipo de Proposta são apresentadas no Anexo A.

Tabela 3.5: Campos do formulário de Propostas (parte 1)

Nome do campo	Critério de preenchimento
ID da Proposta	Automático
Proposta Tipo	(1) Demonstrador Co-Promoção; (2) Demonstrador Individual; (3) Doutoramento; (4) Estágio Tecnológico; (5) Formação Geral; (6) IDT Co-Promoção; (7) IDT Europeu; (8) IDT Individual; (9) <i>Marie Curie</i> ; (10) Mestrado; (11) Mobilizador; (12) Outro(s); (13) Projeto de Interesse Estratégico.
Área/Unidade de Negócio	(1) Ambiente; (2) Apar.Média e Alta Tens.; (3) Automação; (4) <i>DigitalOffice</i> ; (5) <i>Electric Mobility</i> ; (6) Energia; (7) <i>Servicing</i> de Energia; (8) Transformadores; (9) Transportes.
Tema Tecnológico	Definir o tema da Proposta apresentada
Oportunidade Associada	Indicar a Oportunidade a que se candidata
Universidade	Indicar a universidade onde está matriculado
Departamento da Universidade	Indicar o departamento da Universidade
Orientador	Indicar o nome do orientador
<i>E-mail</i> do Orientador	Indicar o <i>e-mail</i> do orientador
Data de Início do Projeto	Indicar a data de início do Projeto
Data de Fim do Projeto	Indicar a data de fim do Projeto
Motivação	Explicar a sua motivação
Estado da Arte	Um pouco de estado de arte onde o Projeto se insere
Objetivo geral	Explicar qual o produto final e/ou o processo a implementar
Impacto na(s) UN(s)	Indicar o(s) impacto(s) na(s) UN(s)

Tabela 3.6: Campos do formulário de Propostas (parte 2)

Nome do campo	Critério de preenchimento
Resultados pretendidos	Explicar quais os resultados a atingir
Observações	Campo adicional para observações
Investimento Expectável Total	Custo total do Projeto
Investimento Expectável Efacec	Custo total do Projeto para a Efacec
Incentivo Expectável Efacec	Incentivo expectável a receber pela Efacec
Responsável	Automático
Responsável da UN	Automático
Consorticiados	Nome do(s) consorciado(s)
Função dos Consorticiados	Indicar a função do(s) consorciado(s) no Projeto
Parceiros	Nome do(s) parceiro(s)
Função dos Parceiros	Indicar a função do(s) parceiro(s) no Projeto
Risco Técnico do Projeto	(1) Alto; (2) Médio; (3) Baixo.
Justificação do RTP	Justificar o RTP
Necessidades	(1) Laboratório; (2) Materiais; (3) Sub-contratações (4) Outro(s).
Explicação de necessidades	Explicar, em concreto, o que pretende
Data de Submissão da Proposta	Automático
Data de Modificação da Proposta	Automático
Modificado por	Automático
Estado da Proposta	Automático

O campo "ID" é novamente o campo chave, à semelhança do que acontece nas Oportunidades. O campo "Proposta Tipo" está ligado ao campo com o mesmo nome das Oportunidades, sendo que no campo "Oportunidade Associada" apenas aparecem os nomes das Oportunidades para esse tipo de Proposta. Na eventualidade de não existir nenhuma Oportunidade para esse tipo de Proposta e o colaborador da Efacec pretender submeter uma Proposta, é apresentada a opção "Outro(s)". O utilizador tem que indicar em qual "Área/Unidade de Negócio" a sua ideia se insere, sendo que é disponibilizada uma lista com todas as opções disponíveis, e o "Tema Tec-

nológico”, caso seja aplicável. Identifica a ”Universidade”, ”Departamento”, ”Orientador” e ”*e-mail*”. As datas de ”Início” e ”Fim” de Projeto, nesta fase, são meramente indicadoras. É pedido que seja definida a sua ”Motivação”, uma descrição sucinta do ”Estado da Arte”, ”Objetivo Geral”, ”Impacto na(s) UN(s)” e ”Resultados pretendidos”. Foi adicionado, mais uma vez, um campo para ”Observações”. É pretendido que o utilizador indique valores ilustrativos (nesta fase) que caracterizem o Projeto em termos numéricos. Os campos ”Responsável” pela Proposta e ”Responsável da UN” são de preenchimento automático pelo sistema. São definidos os ”Consorciados” e as suas funções, seguindo igual procedimento para os ”Parceiros”. É pedido que o Responsável pela Proposta (RP) indique um valor quantitativo para o ”Risco Técnico do Projeto” e que o justifique. O RP deve, ainda, indicar qual ou quais são as ”Necessidades” específicas do Projeto de IDT que está a propor, justificando-as. Os últimos campos são de preenchimento automático e servem, mais uma vez, de base para a criação do histórico de dados.

3.5.1 Estados

As Propostas são documentos preparados pelos colaboradores, analisados e melhorados pelo GdT e aprovados, ou não, pela CE. Desta forma, foi necessário definir diferentes estados para este tipo de documento, desde o momento em que é criado até ao momento em que é aprovado ou, eventualmente, arquivado. A Figura 3.3 apresenta um fluxograma que ilustra os diversos estados possíveis, bem como as condições e soluções de cada um em particular.

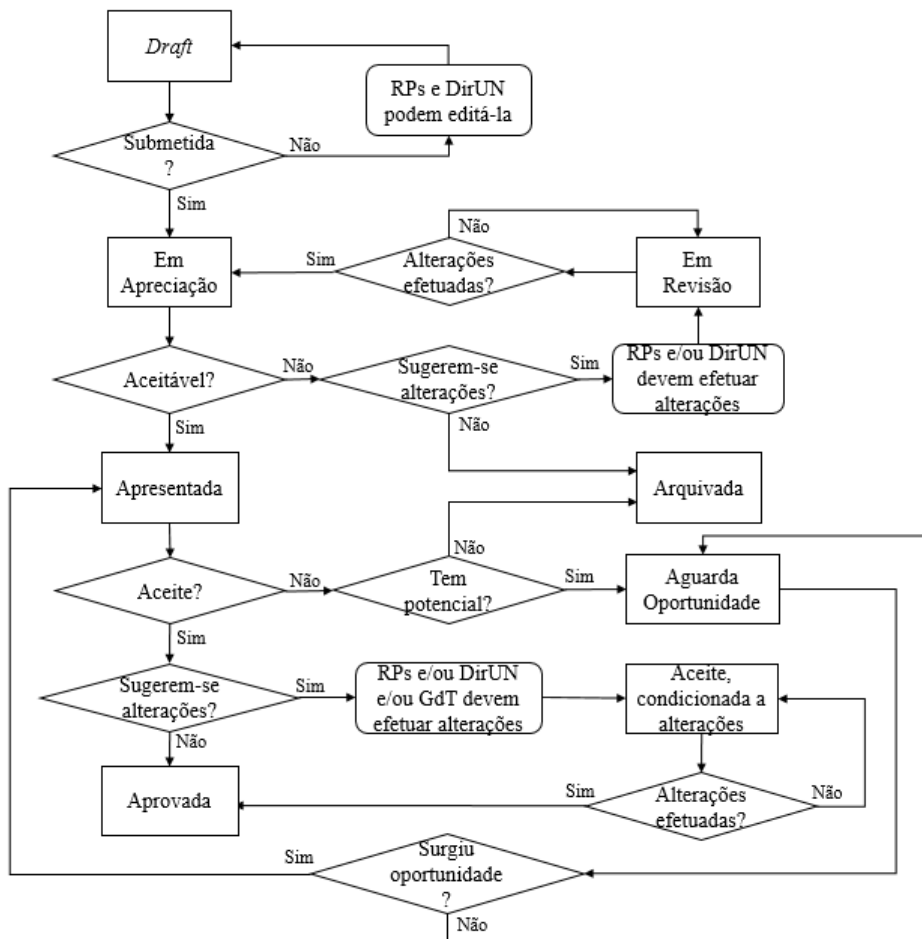


Figura 3.3: Estados de Proposta - fluxograma

Quando o colaborador idealiza um Projeto de IDT com potencial, partindo do princípio que visualizou as Oportunidades ativas, *clica* no separador "Nova Proposta". Preenche o formulário apresentado e *clica* no botão "Guardar". Nesta fase, a Proposta encontra-se no estado "Draft", sendo que o RP, que é o colaborador proponente, e o Diretor da UN (DirUN) podem alterar a informação introduzida, antes de efetuarem a submissão. No momento em que a Proposta é submetida passa ao estado "Em Avaliação". A decisão está agora do lado do GdT. É esperado que o GdT analise a Proposta, se

necessário interaja com o RP, e emita o seu parecer, devidamente fundamentando. Assumindo que o GdT entende que a Proposta necessita de algumas alterações para ser apresentada à CE, coloca a Proposta no estado "Em Revisão" e indica quais são as alterações que o RP necessita de efetuar. Esta fase é um pouco idêntica à fase "Draft". Depois das alterações serem efetuadas, a Proposta é novamente submetida, e assim sucessivamente, até o GdT ser da opinião que a Proposta reúne as condições necessárias para ser apresentada à CE. Caso o GdT (na fase de "Em apreciação") não veja valor nem possibilidade de êxito na Proposta, interage com o RP e coloca-a como "Arquivada". Este é o estado final de cada documento, porque se pretende criar um histórico de dados, sendo que todas as ideias de Projetos de IDT ficam arquivadas para futura consulta. No momento em que o GdT entende que a Proposta tem qualidade para ser apresentada à CE, coloca-a no estado "Apresentada". A partir deste momento, é a CE a tomar a decisão final. Foram definidas quatro opções para a próxima fase: "Arquivada", "Aguarda Oportunidade", "Aceite, condicionada a alterações" e "Aprovada". O primeiro caso já foi anteriormente explicado. O segundo estado foi criado para situações em que a CE entenda que a Proposta tem potencial, mas o momento em questão não é o exato para avançar com a ideia Proposta, ou não existe a Oportunidade ideal. A mesma fica em espera até surgir uma Oportunidade para avançar. Se a CE definir o estado como "Aceite, condicionada a alterações", a Proposta passará à fase de Candidatura, na condição das alterações serem consideradas. O último caso apresentado é utilizado para Propostas que a CE entenda que devem avançar e têm toda a informação bem definida e consolidada para ser efetuada uma Candidatura.

Para uma análise mais simples, foi desenvolvido um diagrama de estados, apresentado na Figura 3.4. Este diagrama pode ser considerado uma versão resumida do fluxograma já apresentado, onde só se visualizam os diferentes estados de Proposta.

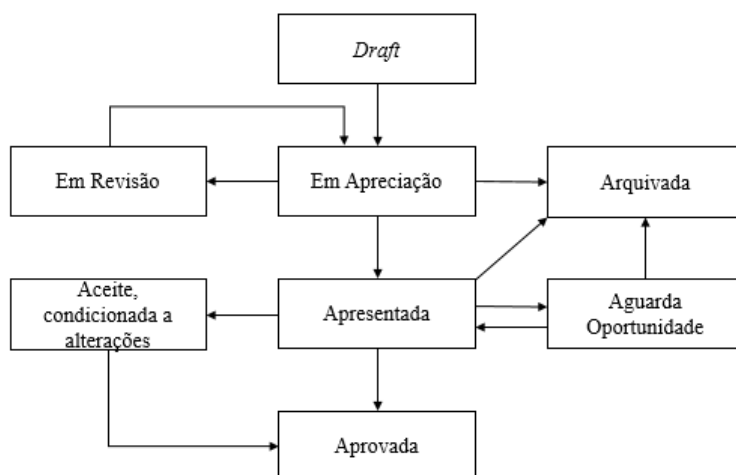


Figura 3.4: Estados de Proposta - diagrama de estados

3.5.2 Permissões nos estados

Após a definição dos vários estados que cada Proposta pode tomar, foi necessário desenvolver um quadro com as permissões para cada estado. Nas Tabelas 3.7 e 3.7 é descrito em que consiste cada estado, as opções possíveis a tomar e as permissões para cada caso particular.

Tabela 3.7: Permissões nos estados de Propostas (parte 1)

Estado de Proposta	Permissões
<i>Draft</i>	Vista e editada por RP e DirUN; Vista pelo GdT e CE; RP ou DirUN podem passar à próxima fase / tomar decisão.
Em Apreciação	Vista por RP e DirUN; Vista e editada pelo GdT; GdT pode passar à próxima fase / tomar decisão.

Tabela 3.8: Permissões nos estados de Propostas (parte 2)

Estado de Proposta	Permissões
Em Revisão	Vista e editada por RP e DirUN; Vista pelo GdT e CE; RP ou DirUN podem passar à próxima fase / tomar decisão.
Arquivada	Vista por RP, DirUN, GdT e CE.
Apresentada	Vista por RP e DirUN; Vista e editada pelo GdT e CE; GdT pode passar à próxima fase; CE pode tomar decisão.
Aguarda Oportunidade	Vista por RP, DirUN, GdT e CE; GdT pode passar à próxima fase; CE pode tomar decisão.
Aceite, condicionada a alterações	Vista e editada por RP, DirUN e GdT; Vista pela CE; GdT pode passar à próxima fase.
Aprovada	Vista por RP, DirUN, GdT e CE.

3.6 Candidaturas

Após a Proposta ser analisada pelo GdT e pela CE, e devidamente aprovada, passa à fase de Candidatura. No ponto de vista da aplicação, são introduzidos dados, definidos nas Tabelas 3.9 e 3.10, que servem de registo

para os RP, DirUN, GdT e CE. Nesta fase, por outro lado, é desenvolvida uma Candidatura, que conta com informação mais completa e detalhada (comparativamente com aquela que fica armazenada na BIT), para ser apresentada. Esse documento pode e deve ser anexado na BIT, ficando disponível no formato em que for carregado. Nas situações em que o objetivo não é concorrer a um concurso externo, mas sim desenvolver um Projeto financiado pela Efacec, esta fase pode ser simplificada. Isto é, depois da Proposta ser apresentada, pelo GdT, e aprovada, pela CE, passa automaticamente a um Projeto de IDT interno.

Tabela 3.9: Campos do formulário de Candidaturas (parte 1)

Nome do campo	Critério de preenchimento
ID da Candidatura	Automático
Responsável pela submissão da Candidatura na UN	Indicar o nome do Responsável pela submissão
Data limite para submissão	Dia-Mês-Ano
ID da Entidade Externa	Devolvido pela Entidade Externa
Submissão	Dia-Mês-Ano
Início previsto	Dia-Mês-Ano
Duração	Duração estimada, em meses
Observações	Campo adicional para observações
Investimento final	Custo total do Projeto

Tabela 3.10: Campos do formulário de Candidaturas (parte 2)

Nome do campo	Critério de preenchimento
Incentivo estimado	Incentivo expectável a receber pela Efacec
Entidade consultora	Entidade responsável pela avaliação da Candidatura
Morada da entidade consultora	
Código postal da entidade consultora	
Telefone da entidade consultora	
Consultor da entidade consultora	Responsável atribuído pela entidade consultora
E-mail do consultor	
Telefone do consultor	
Consórcio final	Nome do(s) consorciado(s)
Líder do consórcio	Nome do líder do consórcio

O campo "ID" tem a mesma função dos exemplos anteriores. É necessário definir o "Responsável pela submissão da Candidatura" no concurso e qual é a "Data limite para Submissão" da mesma. Depois da entidade externa informar que recebeu a Candidatura, é devolvido um ID, introduzido no campo "ID da Entidade Externa", registando-se a data de "Submissão". É igualmente indicada a data de "Início previsto" do Projeto, bem como a sua "Duração". Foi adicionado, mais uma vez, um campo para "Observações". Nesta fase, é solicitado ao RP que indique os valores do investimento e dos incentivos previstos. É definida a "Entidade Consultora", responsável por apoiar a elaboração da Candidatura e solicita-se que essa informação seja introduzida no sistema, juntamente com a sua "Morada", "Código Postal" e "Telefone". É relevante indicar o "Consultor da Entidade Consultora", o seu

"E-mail" e "Telefone". Por fim, confirma-se se o "Consórcio Final" é o mesmo que foi definido na fase de Proposta e identifica-se o seu "Líder".

3.7 Projetos

Após uma Candidatura ser submetida e avaliada pela entidade gestora do programa, a Efacec recebe uma resposta relativa à mesma. Se a Candidatura for aceite, isto é financiada, o Projeto terá o seu início. Na eventualidade da Candidatura ser recusada, a Efacec, por norma, desenvolve o Projeto com financiamento interno. Quando tal não acontece, o processo é arquivado na aplicação. Partindo do princípio que o Projeto vai entrar em curso, é necessário preencher alguns campos na BIT, apresentados nas Tabelas 3.11 e 3.12. Sempre que um Projeto é finalizado, toda a documentação associada é arquivada.

Tabela 3.11: Campos do formulário de Projetos (parte 1)

Nome do campo	Critério de preenchimento
ID do Projeto	Automático
Supervisor do Projeto na UN	Automático
Companhia	Automático
Projeto	Atribuído pela Efacec
Data de início	Dia-Mês-Ano
Duração	Duração estimada em meses
Observações	Campo adicional para observações
Investimento final	Custo total do Projeto
Incentivo estimando	Incentivo expectável a receber pela Efacec

Tabela 3.12: Campos do formulário de Projetos (parte 2)

Nome do campo	Critério de preenchimento
Entidade gestora	Entidade responsável pela avaliação do Projeto
Morada da entidade gestora	
Código postal da entidade gestora	
Telefone da entidade gestora	
Gestor de Projeto da entidade gestora	Responsável atribuído pela entidade gestora
E-mail do gestor	
Telefone do gestor	
Consórcio final	Nome do(s) consorciado(s)
Líder do consórcio	Nome do líder do consórcio
Parceiros finais	Nome do(s) parceiro(s)
Líderes de cada parceria	Nome do Líder de cada parceria

O campo "ID" é, mais uma vez, o campo chave da tabela. É definido o "Supervisor do Projeto na UN", pessoa que supervisiona o Projeto internamente. A "Companhia" e "Projeto" são informações internas, definidas pela Efacec. A "Data de Início" é preenchida novamente, pois podem ter surgido alterações desde o preenchimento deste mesmo campo na Candidatura. É necessário indicar a "Entidade Gestora", a sua "Morada", "Código Postal" e "Telefone", bem como o "Gestor de Projeto da Entidade Gestora", o seu "E-mail" e "Telefone". Os restantes campos são atualizados, se necessário.

3.8 Níveis de permissões

Tendo em conta o que foi referido anteriormente, a BIT contém informações bastante importantes e confidenciais. Nesse sentido, foi definido que cada colaborador só tem acesso às funcionalidades e informações estritamente necessárias. É proporcionada uma experiência, não só baseada no conceito de *user centric*, mas também com o objetivo de que o utilizador não navegue num sistema com inúmeras funcionalidades, quando esse utilizador só deve ter acesso a uma parte delas. Foram idealizados diferentes níveis de permissão, capazes de abranger todos os colaboradores da Efacec, apresentados na Tabela 3.13.

Tabela 3.13: Níveis de permissões

Nível	Permissões
RP	Ver Oportunidades; Ver e editar as suas Propostas (dependendo do estado); Ver as suas Candidaturas, Projetos e Arquivos.
DirUN	Ver Oportunidades; Ver e editar Propostas da sua UN (dependendo do estado); Ver Candidaturas, Projetos e Arquivos da sua UN.
GdT e CE	Ver, editar e arquivar Oportunidades, Propostas (dependendo do estado), Candidaturas e Projetos;

3.9 Súmula

A estruturação e modelização são boas práticas quando se pretende desenvolver determinado projeto.

Neste Capítulo apresentamos a arquitetura geral da aplicação. Os requisitos iniciais, definidos antes da programação da BIT, e os separadores, esperados

na aplicação, são os pontos principais.

Devido à sua complexidade, os separadores: Oportunidades, Propostas, Candidaturas e Projetos foram apresentados individualmente, sendo que foram desenvolvidas tabelas com os campos de cada formulário.

Por fim, foram identificados e explicados os níveis de permissões da BIT.

Capítulo 4

Implementação

O presente Capítulo descreve os principais componentes do trabalho realizado na implementação da aplicação. As ferramentas e *software* utilizados, durante o desenvolvimento e implementação da BIT são apresentados. São explicadas as suas funcionalidades e a razão da escolha. Para uma melhor percepção do trabalho realizado, são introduzidas e explicadas várias imagens do ecrã da BIT.

Numa primeira fase, é explicada a ferramenta de trabalho *SynergyNet*, uma *framework* para desenvolvimento ágil de aplicações baseada em "ambiente" Microsoft. A Efacec desenvolve bastantes aplicações, para facilitar processos internos, pelo que foi considerado estratégico desenvolver uma *framework* que respondesse às necessidades internas de desenvolvimento de *software* aplicacional. A *SynergyNet* teve o início do seu desenvolvimento no ano 2002. Nessa altura, não existiam as *framework standard* que existem atualmente. Hoje em dia, a Efacec teria optado por uma solução *standard* de mercado, pois a principal função é o *software* de negócio, não desenvolver/manter uma *framework*. Todo o código produzido, desde 2002, utiliza classes, métodos e funções que foram sendo desenvolvidas e que constituem, hoje, a *SynergyNet*.

Para se iniciar o desenvolvimento sobre a *framework SynergyNet* é necessário bastante tempo de formação. Contudo, esse tempo é rapidamente recuperado, na fase de desenvolvimento de *software*. Face ao tempo de duração do estágio, e à necessidade da nova aplicação ser devidamente integrada no contexto das aplicações internas da Efacec, foi decidido que a nova aplicação BIT seria desenvolvida em parceria com o DigitalOffice da Efacec. A linguagem de programação utilizada foi *Personal Home Page* (PHP), sendo que alguns excertos de código foram programados em *JavaScript* (JS) e *HyperText Markup Language* (HTML).

Visto que é necessário guardar informação introduzida na BIT, é imprescindível a utilização de BD. Para a sua criação foi utilizado o *software SQL server*, como é explicado na Secção 4.3.

4.1 *SynergyNet*

A *SynergyNet* é uma *framework* desenvolvida pela Efacec com o objetivo de facilitar futuros desenvolvimentos de aplicações internas. Uma *framework* é uma ferramenta de trabalho que utiliza e liga códigos, desenvolvidos em diferentes linguagens de programação, criando uma aplicação, uma *webpage* ou outro tipo de *software* aplicacional. Através de configurações, são introduzidas funcionalidades específicas, utilizadas durante a programação do Projeto. Isto é: excertos de código base anteriormente criados, são reutilizados durante a programação, quando necessário, reduzindo tempo e trabalho em diversas tarefas, nomeadamente acesso à BD, *templates* ou validação de dados. Utiliza funções, classes e métodos e interliga-os, otimizando o conjunto criado. Aplicável em situações onde há necessidade de reaproveitar o código, impedindo a sua repetição e facilitando a manutenção futura.

Quando se trabalha com bibliotecas ou *toolkits*, é o código a chamar os

anteriores. No caso da *framework SynergyNet*, ela chama o código, quando necessário, tornando o desenvolvimento mais simples e o sistema mais rápido e leve. A utilização de *framework* é recomendada para tarefas repetitivas ou comuns a várias aplicações.

A *SynergyNet* pode ser comparada com as *framework Laravel* [51] ou *Symfony* [52], duas das mais utilizadas a nível global, para desenvolvimento de páginas *web*. As ferramentas anteriormente mencionadas seguem a norma *standard Model, View, Controller* (MVC). Estas ferramentas apresentam várias características: sintaxe simples, diversas formas de aceder à BD, vários tipos de utilizador, controlo total na configuração, manutenção e testes ao sistema, facilidade em detetar erros e otimização de recursos.

A Figura 4.1 apresenta os estados do desenvolvimento aplicacional na *SynergyNet*. Na fase de desenvolvimento, como o próprio nome indica, é implementada a aplicação, seguindo a modelação apresentada no Capítulo anterior. Após a aplicação estar desenvolvida, são efetuados os testes necessários para um bom funcionamento. Quando a aplicação é colocada em produção, atinge-se a última fase de todo o processo. Os colaboradores da Efacec podem começar a utilizar a BIT.

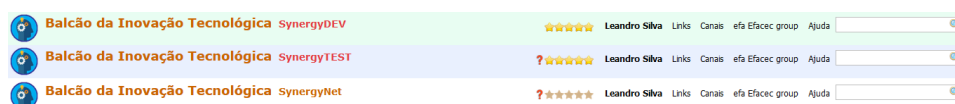


Figura 4.1: Estados da *SynergyNet*

A Tabela 4.1 apresenta um resumo dos prós e contras da utilização de *framework*. Como vantagens podemos afirmar que é uma forma de trabalhar bastante eficiente em vários aspetos, desde o desenvolvimento, passado pela fase de testes, até à manutenção. Apresenta uma segurança elevada, devido a poder ser trabalhado e testado por várias pessoas; o custo de financiamento é nulo, pois este tipo de ferramentas está disponível para *download* gratuito;

muita documentação na *internet*, pelo que é fácil de aprender. Os aspetos menos positivos que podem ser apontados são a dependência a que o utilizador fica sujeito, após começar a utilizar *framework*; quantidade de código que muitas das vezes não é necessário para o que o utilizador pretende; não é fácil modificar as suas definições padrão e o facto de *framework* não ser uma linguagem de programação.

Tabela 4.1: Prós e contras de um *framework*

Prós	Contras
Eficiência	Dependência
Segurança	Não é uma linguagem
Custo	Não é fácil modificar
Documentação	Código desnecessário

4.2 Interfaces

Nesta Secção são apresentadas várias imagens da BIT com o objetivo de melhor explicar o trabalho realizado. A explicação de cada imagem permite uma melhor perceção das funcionalidades implementadas.

4.2.1 Login

A Figura 4.2 apresenta a página de autenticação de credenciais do colaborador da Efacec, para aceder à aplicação BIT. Antes de estar autenticado, o utilizador consegue visualizar as Oportunidades de financiamento disponíveis, como perceptível na imagem. Após autenticação das credenciais, o utilizador pode utilizar outras funcionalidades, nomeadamente apresentar novas Propostas ou visualizar Propostas, Candidaturas ou Projetos nos quais se encontre envolvido. As credenciais que o utilizador tem que inserir são as de acesso geral às aplicações internas da Efacec, visto que cada colaborador da Efacec possui um número de utilizador e uma *password*.



Figura 4.2: Aceder à aplicação BIT

4.2.2 Página inicial

A Figura 4.3 apresenta a página inicial, vista pelo administrador. É a página para onde o sistema redireciona, depois de efetuado o *login*. É possível aceder a qualquer separador, visualizar o número atualizado de documentos na BIT e o nome do utilizador ligado ao sistema.



Figura 4.3: Página inicial - vista do administrador

Na barra superior estão os separadores principais da BIT, ordenados pela sua evolução mais lógica do desenvolvimento de um Projeto de IDT. Assim, surgem os botões:

- Início - regressar ao início da aplicação, sempre que necessário;
- Oportunidades - visualizar Oportunidades ativas, disponibilizadas pe-

los administradores da aplicação;

- Nova Proposta - preencher uma nova Proposta para um Projeto de IDT;
- Propostas - visualizar estados e detalhes de Propostas, caso tenha permissão;
- Candidaturas - visualizar detalhes de Candidaturas, caso tenha permissão;
- Projetos - visualizar detalhes de Projetos, caso tenha permissão;
- Arquivo - visualizar o arquivo da BIT, caso tenha permissão;
- Grupos - ligação a uma aplicação interna da Efacec, exclusivo aos administradores da BIT.

A Figura 4.4 tem a mesma finalidade da anterior, porém trata-se da vista por parte do utilizador normal. Note-se que, apesar de ter à sua disposição todos os separadores à exceção do "Grupos", o utilizador pode visualizar os diversos documentos, mas só tem permissão para ver detalhes dos documentos nos quais estiver envolvido. Adicionamos um botão "Minhas Propostas" que permite ao utilizador visualizar as suas Propostas sem mudar de separador.

4.2.3 Oportunidades

Nesta Subsecção são introduzidas imagens ilustrativas da vista do administrador. A vista do utilizador não sofre alterações relevantes e à medida que



Figura 4.4: Página inicial - vista do utilizador

as imagens forem inseridas, são explicadas as alterações, comparativamente à vista do administrador.

A Figura 4.5 apresenta a página depois de *clicar* no botão "Oportunidades". Foram definidos os campos: "Título", "Descrição", "Proposta Tipo", "Abertura", "Fecho" e "Estado", relevantes para uma primeira análise, sendo que para aceder ao resto da informação de cada Oportunidade é necessário *clicar* no nome dessa Oportunidade. É possível filtrar Oportunidades, mediante esses campos definidos. O GdT pode inserir uma nova Oportunidade ao selecionar o botão "Introduzir Nova". Pode editar uma Oportunidade já existente, quando seleciona o ícone lápis (apresentado à direita da imagem).

A vista do utilizador comum é idêntica, apenas não contém o botão "Introduzir Nova" nem o ícone para edição das Oportunidades.

Título	Descrição	Proposta Tipo	Abertura	Fecho	Estado	
Outros	Para Propostas que saiam fora dos Âmbitos existentes.	Outros	2017-05-30	2020-12-31	A - Activo	
Investigação e Desenvolvimento Carregadores Rápidos	Investigação e Desenvolvimento Carregadores Rápidos	Mestrado	2017-05-29	2017-06-09	A - Activo	
Transformadoras	Pretende-se que seja desenvolvido um projeto que reduza os custos de produção de transformadores.	IDT Co-Promoção	2017-05-30	2017-09-22	A - Activo	

Figura 4.5: Tabela de Oportunidades - vista do administrador

Quando o administrador seleciona o botão "Introduzir Nova" é exibido o formulário apresentado na Figura 4.6. Os campos que possuem asterisco

(*) são de preenchimento obrigatório e o sistema reporta erro, se o botão "Guardar" for selecionado sem que os campos obrigatórios estejam todos preenchidos. O campo "Proposta Tipo" é preenchido através de um menu de escolha única e as datas são definidas através do calendário, que aparece quando o administrador *clica* no campo.

Inserir Oportunidade

Proposta Tipo *	Demonstrador Co-Promoção
Tema *	Transformadores
Descrição *	Desenvolvimento de uma aplicação do sistema de sinalização AEGIS2.0 de uma linha ferroviária. Pretende-se que seja desenvolvida, instalada, testada e colocada em prática, de forma a apresentar resultados reais. É ainda proposto que se desenvolva um "dossier de segurança", visto ser um documento importante quando se trabalha em temas desta área.
Link *	http://www.efacec.pt/
Observações	Este projeto é de extrema importância e urgência para a Efacec. Pretende-se que a aplicação seja exímia, de forma a exponenciar os lucros nesta Unidade de Negócio.
Abertura *	2017-05-30
Fecho *	2017-08-31

Figura 4.6: Formulário para inserir Oportunidades - vista do administrador

Depois da Oportunidade ser inserida no sistema, a sua informação fica disponível, como ilustra a Figura 4.7. Quando o administrador escolhe a opção "Editar Oportunidade", é aberta uma página igual à Figura 4.6, sendo que "Inserir Oportunidade" é substituído por "Atualizar Oportunidade". Se o administrador *clicar* no botão "Cancelar", abre a janela apresentada na Figura 4.8.

Oportunidade nº 4

Proposta Tipo	Demonstrador Co-Promoção
Tema	Transformadores
Descrição	Desenvolvimento de uma aplicação do sistema de sinalização AEGIS2.0 de uma linha ferroviária. Pretende-se que seja desenvolvida, instalada, testada e colocada em prática, de forma a apresentar resultados reais. É ainda proposto que se desenvolva um "dossier de segurança", visto ser um documento importante quando se trabalha em temas desta área.
Link	http://www.efacec.pt/
Abertura	2017-05-30
Fecho	2017-08-31
Observações	Este projeto é de extrema importância e urgência para a Efacec. Pretende-se que a aplicação seja exímia, de forma a exponenciar os lucros nesta Unidade de Negócio.
Estado	Activo
Criado por	Leandro Silva
Modificado por	Leandro Silva
Modificação	2017-05-31

Figura 4.7: Detalhes da Oportunidade - vista do administrador

O utilizador comum não tem acesso aos botões "Editar Oportunidade" e "Cancelar".

Como referido, na Figura 4.8 é apresentada a janela que aparece ao administrador para desativar a Oportunidade em questão. É questionado o motivo de alteração de estado, informação que também fica registada na BIT. Cada Oportunidade passa do estado "ativa" para o estado "inativa", de forma automática, quando é ultrapassada a data de fecho dessa Oportunidade.

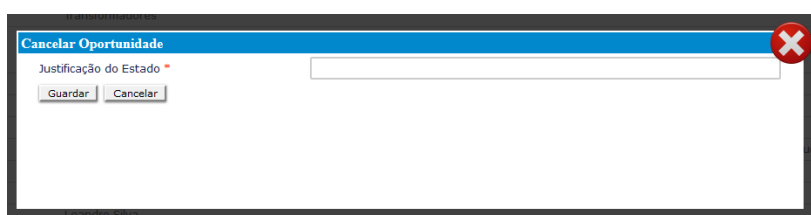


Figura 4.8: Cancelar Oportunidade - vista do administrador

4.2.4 Propostas

Para preparar uma Proposta, o utilizador escolhe a opção "Nova Proposta", visível na Figura 4.4. A BIT apresenta o formulário para preenchimento de nova Proposta, como exemplifica (um excerto) a Figura 4.9. Os campos assinalados com asterisco são de preenchimento obrigatório.

Figura 4.9: Elaborar nova Proposta

No final do formulário, foi introduzido o botão "Guardar" e não "Submeter". O utilizador pode preencher o formulário, mas não o finalizar de imediato, precisando de mais tempo ou ajuda para inserir algum tipo de informação necessária. Com esta medida, é esperado que, quando submetida a Proposta, a mesma esteja devidamente pensada, ponderada e a sua apresentação mais completa.

Depois de guardada, a nova vista da Proposta é apresentada conforme a Figura 4.10. São apresentadas as "Informações Gerais" da Proposta. O autor está definido como RP e administrador. Caso contrário, o RP não visualizaria os separadores "Permissões" e "Log", explicados mais à frente.

Proposta DigiRail | Draft

Editar | Submeter | Área/Unidades de Negócio | Documento Word

Responsável: Leandro Silva

Proposta | Permissões | Log

Informações Gerais | Incentivos | Entidades | Mais Informação | Documentos

Proposta Tipo	IDT Co-Promoção
Área/Unidade de Negócio	Transportes
Tema Tecnológico	DigiRail
Oportunidade Associada	Transportes
Início	2018-01-01
Fim	2020-12-31
Motivação	Não preenchido
Estado da Arte	As vendas do produto a desenvolver constituirão uma ampliação do negócio atual de prestação de serviços de manutenção ferroviária. Esta venda poderá ser efetuada como um serviço extra de recolha e tratamento de dados permitindo uma melhor e mais segura fidelização dos clientes através de um serviço completo ou simplesmente como um sistema por si só.
Objetivo Geral	O projeto terá como objetivo o desenvolvimento de um sistema/serviço de tratamento de dados (BIG Data) recolhida dos sistemas de passageiros de nível e demais objetos de sinalização ferroviária, nomeadamente motores de agulhas, sinais e detetores de comboios, através dos controladores existentes ou de módulos de aquisição de dados IIOT, a desenvolver e a instalar, cujos algoritmos permitam detetar tendências da degradação dos seus elementos constituintes, a predição de avarias críticas, a melhoria da sua disponibilidade e segurança, a manutenção condicionada e programada, a otimização dos planos de manutenção e a redução de custos da mesma.
Impacto na(s) UN(s)	O projeto terá três fases, na primeira fase identificar-se-ão as falhas críticas que se pretendem detetar/prever e os parâmetros (variáveis) que será necessário recolher ao nível dos sistemas para concretizar esses objetivos. Na segunda fase far-se-á a análise dos sistemas de recolha de dados existentes, a especificação e desenvolvimento de uma solução integrada e baseada em tecnologias IIOT e Cloud para assegurar a recolha dos dados requeridos. Na terceira fase desenvolver-se-ão algoritmos, utilizando métodos heurísticos de tratamento de BIG DATA, para a deteção de tendências e níveis de alarme para intervenção.

Figura 4.10: Detalhes da Proposta - Informações Gerais

Nas Figuras 4.11, 4.12, 4.13 e 4.14 são apresentadas as informações nos restantes separadores de uma dada Proposta. Para anexar documentos à Proposta, no separador "Documentos", o utilizador pode arrastar o anexo para dentro do retângulo visível na figura. Posteriormente, fica disponível na tabela ao lado, igualmente visível na figura apresentada.

Informações Gerais Incentivos Entidades Mais Informação Documentos	
Investimento Expectável Total	1 300,00 k€
Investimento Expectável Efaced	600,00 k€
Incentivo Expectável Efaced	0,00 k€

Figura 4.11: Detalhes da Proposta - Incentivos

Informações Gerais Incentivos Entidades Mais Informação Documentos	
Responsável da UN	Francisco Silva Nunes
Consorticiados	
Função dos Consorticiados	
Parceiros	(1)IP - Infra estruturas de Portugal; (2)Microsoft; (3)FEUP; (4)IST
Papel do(s) Parceiro(s)	(1) - Concessão e validação de requisitos, validação de protótipo; (2) - Providência tecnologias cloud; (3) - Não preenchido; (4) - Não preenchido.

Figura 4.12: Detalhes da Proposta - Entidades

Informações Gerais Incentivos Entidades Mais Informação Documentos	
Nível de Risco Técnico	Médio
Justificação do Risco Técnico	Não preenchido
Necessidades	
Justificação das Necessidades	
Submissão	2017-05-31
Modificação	2017-05-31
Modificado por	Leandro Silva

Figura 4.13: Detalhes da Proposta - Mais Informação

Informações Gerais Incentivos Entidades Mais Informação Documentos													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Documentos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fichero</th> <th>Carregado em</th> <th>Carregado por</th> <th>!</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> tabela_recetas.png</td> <td>2017-05-31</td> <td>Leandro Silva</td> <td>✖</td> </tr> <tr> <td> proposta_de_projeto.docx</td> <td>2017-05-31</td> <td>Leandro Silva</td> <td>✖</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%; border: 1px dashed gray; padding: 10px;"> <p>Arraste e Solte</p> <p>Arraste para aqui os documentos da Proposta</p> </div> </div>		Fichero	Carregado em	Carregado por	!	tabela_recetas.png	2017-05-31	Leandro Silva	✖	proposta_de_projeto.docx	2017-05-31	Leandro Silva	✖
Fichero	Carregado em	Carregado por	!										
tabela_recetas.png	2017-05-31	Leandro Silva	✖										
proposta_de_projeto.docx	2017-05-31	Leandro Silva	✖										

Figura 4.14: Detalhes da Proposta - Documentos

Para o utilizador editar a Proposta, *clica* no botão "Editar" e escolhe a opção "Editar Proposta". A BIT apresenta um formulário como o visível na Figura

4.9, sendo que "Nova Proposta" é substituído por "Editar Proposta".

Após considerar que a Proposta está devidamente estruturada e contém a informação necessária para ser submetida, o RP *clica* no botão "Submeter" e confirma a opção na janela apresentada na Figura 4.15.

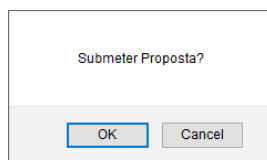


Figura 4.15: Confirmação da submissão

A Efacec incentiva o trabalho colaborativo entre diferentes UN e áreas funcionais. Nesse contexto, foi implementada a opção de duas ou mais UN constituírem equipa na formulação de uma Proposta e, futuramente, na elaboração da Candidatura e desenvolvimento do Projeto de IDT. Escolhendo a opção "Áreas/Unidades de Negócio" na Figura 4.10, o utilizador é redirecionado para a página apresentada na Figura 4.16. Pode definir a Área/Unidade de Negócio responsável pela Proposta e/ou introduzir outras, escolhendo a opção "Introduzir Nova". Depois de *clicar* no botão, surge uma barra de escolha única, que lista todas as Áreas/Unidades de Negócio da Efacec, restando ao utilizador selecionar a opção pretendida e "Guardar".

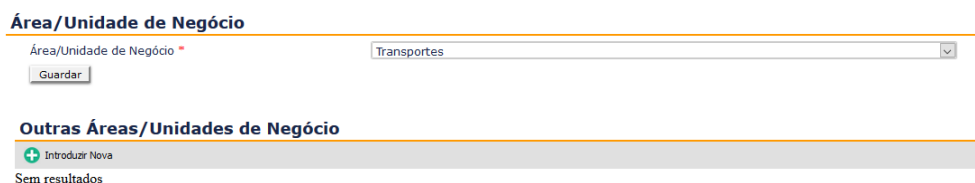


Figura 4.16: Gestão de Áreas/Unidades de Negócio

No sentido de automatizar processos e facilitar a partilha de Propostas submetidas na BIT, é possível converter a informação disponível na aplicação,

relativa a uma dada Proposta, para um documento *word*, simplesmente *clikando* no botão "Documento *Word*", disponível na Figura 4.10. O documento gerado tem o aspeto como ilustrado (excerto) na Figura 4.17, podendo ser descarregado e guardado pelo utilizador.

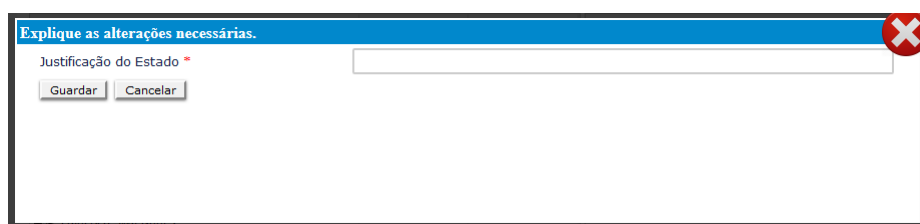


O documento gerado apresenta o logótipo da efacec e o nome do Gabinete de Gestão de Tecnologia. As informações são organizadas em duas colunas:

PROPOSTA TIPO IDT Co-Promoção	OPORTUNIDADE ASSOCIADA Transportes
TEMA TECNOLÓGICO DigiRail	
RESPONSÁVEL Leandro Silva	ÁREA RESPONSÁVEL Transportes
DATA DE INICIO 2018-01-01	DATA DE FIM 2020-12-31

Figura 4.17: Documento *word* gerado - excerto

Após a Proposta ser submetida, o GdT aprecia toda a informação disponibilizada pelos responsáveis. Se a Proposta for colocada "Em Revisão" ou "Aceite, condicionada a alterações", abre uma janela, apresentada na Figura 4.18, para o GdT indicar sugestões e/ou correções. Posteriormente, o RP e DirUN têm acesso a essas indicações no campo "Justificação do Estado".



A janela apresenta o título "Explique as alterações necessárias." e um ícone de fechar (X) no canto superior direito. O campo "Justificação do Estado" está vazio e possui um ícone de erro (X) vermelho. Abaixo do campo, há dois botões: "Guardar" e "Cancelar".

Figura 4.18: Indicação de sugestões à Proposta

O GdT e a CE têm acesso à gestão das permissões de todas as Propostas.

Carregando no botão "Permissões", é aberta a página, visível na Figura 4.19, sendo possível visualizar e editar quem tem acesso à Proposta em questão e que tipo de permissão possui. O mesmo acontece para as Áreas/Unidades de Negócio, como é possível visualizar.

Utilizador	Permissões	Operações	Grupo	Permissões
[Redacted]	Ler	✗	Gabinete de Tecnologia	Modificar
[Redacted]	Ler	✗	Transportes	Ler
[Redacted]	Ler	✗		
[Redacted]	Modificar	✗		
[Redacted]	Ler	✗		
Leandro Silva	Modificar	✗		
[Redacted]	Ler	✗		
[Redacted]	Modificar	✗		

Figura 4.19: Lista de permissões

Para remover uma permissão, o GdT *clica* no ícone cruz. Para atribuir uma nova permissão, *clica* no botão "Atribuir Permissão", sendo disponibilizada uma janela como a apresentada na Figura 4.20. O GdT seleciona o colaborador em questão, bem como o tipo de acesso a ser atribuído.

Atribuir Permissão

Vigilante ▾

Tipo Acesso ▾ Escrita

Guardar Cancelar

Figura 4.20: Atribuir permissão

Para finalizar, a Figura 4.21 apresenta a tabela onde são visualizadas todas as Propostas. É possível fazer pesquisa, através dos campos definidos para o efeito. Para ter acesso a mais informação, o utilizador deve *clicar* em cima do nome da Proposta, à semelhança do que é efetuado para as Oportunidades.

Propostas (6)						
Tema Tecnológico	Proposta Tipo	Área/Unidade de Negócio	Submissão	Modificação	Responsável	Estado
Gestão Preventiva de DER	IDT Co-Promoção	Automação	2017-06-12	2017-06-12	Leandro Silva	Draft
Green Natural Ester Transformers	IDT Co-Promoção	Transformadores	2017-06-12	2017-06-12	Leandro Silva	Draft
Gestão integrada de micro-rede com armazenamento de energia em baterias	Demonstrador Individual	Automação	2017-06-12	2017-06-12	Leandro Silva	Draft
Ainda sem título	IDT Co-Promoção	Electric Mobility	2017-06-12	2017-06-12	Leandro Silva	Draft
AEGISDQURQ	Demonstrador Co-Promoção	Transportes	2017-06-12	2017-06-12	Leandro Silva	Draft
DiaEaf	IDT Co-Promoção	Transportes	2017-06-12	2017-06-12	Leandro Silva	Draft

Figura 4.21: Tabela de Propostas

4.2.5 Candidaturas

A Figura 4.22 apresenta a tabela que permite visualizar as Candidaturas. Mais uma vez, foram definidos os campos mais relevantes. Para visualizar informação com mais detalhe, à semelhança do que acontece nas Oportunidades e Propostas, o utilizador pode *clique* em cima do nome da Candidatura.

Candidaturas (1)					
Tema Tecnológico	Proposta Tipo	Área/Unidade de Negócio	Submissão	Modificação	Responsável
TEC	Projeto Interesse Estratégico	Electric Mobility	2017-05-31	2017-05-31	Luís Cruz

Figura 4.22: Tabela de Candidaturas

Após *clique* no nome da Candidatura, o sistema redireciona para uma página idêntica à da Proposta, com as informações mais relevantes da Candidatura, conforme ilustra a Figura 4.23. O utilizador pode visualizar informações gerais, incentivos, entidades e documentos da Candidatura.

Informações Gerais	Incentivos	Entidades	Documentos
Responsável pela Submissão da Candidatura	Leandro Silva		
Data Limite para Submissão	2017-09-30		
ID da Entidade Externa	123		
Submissão	2017-07-21		
Início Previsto	2017-09-20		
Duração (meses)	48		
Observações			

Figura 4.23: Detalhes da Candidatura

Quando o GdT pretende alterar alguma informação relativa à Candidatura, *clica* no botão "Editar" e escolhe a opção "Editar Candidatura". Um formulário, como o apresentado na Figura 4.24, é aberto para preenchimento.

Figura 4.24: Formulário para editar Candidaturas

4.2.6 Projetos

Tendo em conta que as Candidaturas e Projetos são caracterizados por documentos muito extensos e como o objetivo da BIT não é ser um simples repositório de informação, mas sim um meio iterativo para trabalhar Propostas e anexar informação sobre o trabalho desenvolvido, o separador de Projetos é semelhante ao de Candidaturas. A Figura 4.25 ilustra a tabela que permite visualizar os Projetos em curso num dado momento.

Tema Tecnológico	Proposta Tipo	Área/Unidade de Negócio	Submissão	Modificação	Responsável
Teste	Demonstrador Co-Promoção	Ambiente	2017-05-30	2017-05-30	Pedro Brandão
DigiRail	IDT Co-Promoção	Transportes	2017-05-31	2017-05-31	Leandro Silva

Figura 4.25: Tabela de Projetos

A Figura 4.26 ilustra um excerto da página *web* onde o utilizador visualiza informação relativa ao seu Projeto.

Informações Gerais	Incentivos	Entidades	Documentos
Supervisor do Projeto na UN	Leandro Silva		
Companhia	065		
Projecto	12345678		
Data Inicial	2017-09-28		
Duração (meses)	50		
Observações			

Figura 4.26: Detalhes do Projeto

No momento em que o GdT pretende alterar ou adicionar informação sobre o Projeto, *clica* no botão "Editar" e escolhe a opção "Editar Projeto". É apresentado o formulário, conforme a Figura 4.27.

Note-se que, para Propostas, Candidaturas e Projetos, o RP e o DirUN não visualizam os separadores "Permissões" e "Log", sendo que também não têm acesso à edição, nem de Candidaturas, nem de Projetos.

Figura 4.27: Formulário para editar Projetos

4.2.7 Arquivo

O Arquivo é o último estado que todos os documentos podem tomar. Este separador está dividido em três campos: Propostas, Candidaturas e Projetos, tal como ilustra a Figura 4.28. Após escolher o tipo de documento, o sistema

apresenta uma tabela semelhante às que têm sido apresentadas permitindo ao utilizador aceder ao(s) documento(s) pretendido(s).

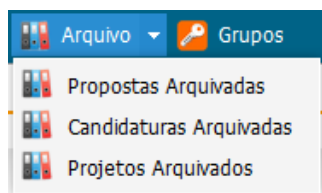


Figura 4.28: Arquivo de documentos

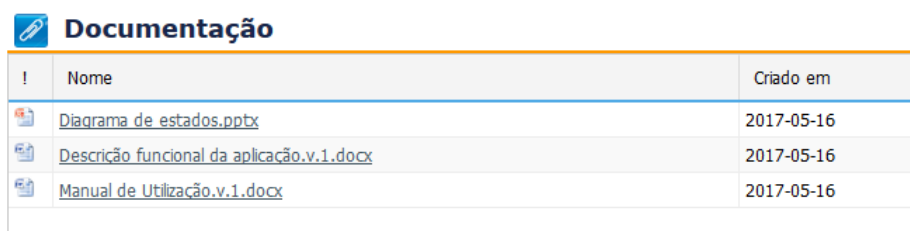
4.2.8 Grupos

O separador "Grupos" está disponível apenas aos administradores da BIT. É um acesso a uma aplicação interna da Efacec, que permite a gestão de permissões. Como explicado anteriormente, é possível gerir permissões de leitura e escrita para cada Proposta, Candidatura ou Projeto individualmente. Na BIT é possível gerir permissões gerais.

4.2.9 Ajuda

No canto superior direito da BIT está disponível um botão "Ajuda". Este botão é introduzido em todas as aplicações de uso interno, com o intuito de disponibilizar informação que auxilie os utilizadores da aplicação em questão. Na "Ajuda" é possível visualizar os gestores de acesso da aplicação, o responsável pelo desenvolvimento da mesma no DigitalOffice e documentação relevante ao seu uso, tal como ilustra a Figura 4.29. Para a aplicação BIT foram desenvolvidos a Descrição Funcional, disponível no Anexo B e o Manual de Utilização, disponível no Anexo C. A Descrição Funcional constitui um requisito prévio do DigitalOffice, uma boa prática, para preparar a especificação técnica da aplicação a desenvolver. O Manual de Utilização orienta a utilização dos utilizadores na BIT. Na Figura 4.29 é também apre-

sentado o diagrama de estados que as Propostas podem tomar, para que os colaboradores da Efacec consultem e compreendam o caminho que as suas Propostas de Projetos de IDT podem seguir.






!	Nome	Criado em
	Diagrama de estados.pptx	2017-05-16
	Descrição funcional da aplicação.v.1.docx	2017-05-16
	Manual de Utilização.v.1.docx	2017-05-16

Figura 4.29: Documentação disponível na "Ajuda"

4.3 Base de dados

Na introdução da ferramenta *SynergyNet*, foi referido que esta pode trabalhar em três ambientes distintos: desenvolvimento, testes e produção. Devido a esse fator, o DigitalOffice da Efacec possui três bases de dados, uma para cada situação. Assim, sobre uma BD em uso na Efacec, foram adicionadas as tabelas necessárias à BIT. A primeira fase foi realizada em ambiente de desenvolvimento, desenvolvida em código PHP. Nesta fase, o ambiente "testes" e "produção" não apresenta conteúdo. Esta medida, permite desenvolver antes a aplicação para não perturbar o funcionamento da aplicação, em fase de produção. Quando a aplicação está desenvolvida, a informação é migrada para ambiente de testes e, posteriormente, para ambiente de produção, como referido anteriormente.

Foram criadas tabelas para cada tipo de documento (Oportunidades, Propostas, Candidaturas e Projetos), cada uma com os campos apresentados no Capítulo 3, para armazenar dados. Foi criada uma tabela que contém as Áreas/Unidades de Negócio da Efacec. Esta tabela pode ser necessária para adicionar ou remover Áreas/Unidades de Negócio, devido às reorganizações

internas da Efacec. O esquema da BD pode ser consultado no Anexo D.

No *SynergyNet Generator* foram criadas as tabelas, *store procedure* (SP) e classes PHP. São gerados *scripts*, que "correm" em *SQL server*, para criar/alterar tabelas, SPs e variáveis PHP. As tabelas armazenam os dados, os SPs recebem um conjunto de parâmetros e executam regras/validações, que os requisitos da aplicação exigem. No Anexo E é apresentado um exemplo de uma tabela e, no Anexo F um exemplo de um SP.

Para criar um histórico de dados é necessário utilizar uma BD. O histórico de dados na digitalização é um fator deveras importante, visto que os administradores pretendem visualizar informação inserida no passado. O histórico de dados serve para desenvolver estatísticas, como por exemplo: a percentagem de Propostas aprovadas ou a percentagem de Propostas submetidas de cada UN.

Com base na prática da Efacec e como referido na introdução do presente Capítulo, foi utilizado o *software SQL server* [53] para constituir a BD da BIT. Este *software* faz uso dos comandos *insert* (inserir registos), *delete* (apagar registos) e *update* (atualizar registos). Contudo, possui muitos outros comandos que permitem a execução de diversas ações. O comando *select* é utilizado para consultar registos.

É detalhada uma lista onde se expõem algumas funcionalidades do *SQL server* [54]:

- Criar, aceder, manipular e consultar BD;
- Criar e definir permissões em tabelas de BD;
- Inserir, apagar e atualizar registos de uma BD;
- Recuperar informação de uma BD.

4.4 Notificações

No sentido de automatizar, tanto quanto possível, os processos associados à aplicação BIT, foi decidido criar um sistema de notificações. O objetivo é informar, as diferentes partes envolvidas, quando determinada ação for executada. A Figura 4.30 apresenta as mensagens tipo criadas, juntamente com os seus detalhes.

- Caro colega,
- Tipo 1 - Está disponível uma Nova Oportunidade no Balcão da Inovação Tecnológica (BIT). (*link da oportunidade*) -> |Enviar para: Diretores das Áreas/Unidades de Negócio, quando for introduzida uma oportunidade| |Título: Nova Oportunidade|
- Tipo 2 - A UN (nome da UN) submeteu uma Nova Proposta com o tema (tema da proposta). (*link da proposta*) -> |Enviar para: GdT, quando for submetida alguma proposta| |Título: Nova Proposta|
- Tipo 3 - A Proposta que submeteu com o tema Y necessita do seu contributo. (*link da proposta*) -> |Enviar para: Responsável pela Proposta, se existirem alterações a fazer| |Título: Alterações na Proposta|
- Tipo 4 - O estado da Proposta que submeteu, com o tema Y, foi alterado para (estado da proposta). (*link da proposta*) -> |Enviar para: Responsável pela Proposta, quando o estado for alterado| |Título: Alteração do estado da Proposta|
- Bom trabalho!
- Gestão de Tecnologia

Preto -> Texto fixo ; Verde -> Texto variável ; Azul -> Informações

Figura 4.30: Notificações da aplicação

À imagem do que acontece para outros sistemas na Efacec, tendo já uma estrutura de notificações criada, o SP é "chamado". Colocamos numa tabela os parâmetros definidos e a notificação é enviada. Os parâmetros desta tabela são o título da mensagem, texto, remetente, destinatário e destinatários com conhecimento, caso existam. O GdT define os grupos, bem como as pessoas que formam cada grupo, que recebem a notificação.

4.5 Súmula

Neste Capítulo foram apresentadas as ferramentas de trabalho, utilizadas durante o desenvolvimento e implementação da BIT, e imagens do ecrã,

para uma melhor compreensão do trabalho desenvolvido.

Apresentamos a *SynergyNet, framework* utilizada para desenvolver, testar e implementar a aplicação. As diversas funcionalidades que a BIT proporciona foram ilustradas através de imagens do ecrã, explicadas detalhadamente.

A BD da aplicação e o SQL *server*, ferramenta para criar e aceder à BD, foram apresentados e explicada a sua função em todo o projeto.

Para finalizar, apresentamos as notificações que serão enviadas aos colaboradores da Efacec, quando determinada ação for realizada na aplicação.

Capítulo 5

Testes realizados à aplicação

O presente Capítulo detalha a forma como foi testada a BIT, durante o desenvolvimento. São apresentados os testes efetuados e as plataformas utilizadas para o efeito, explicando o objetivo de cada teste.

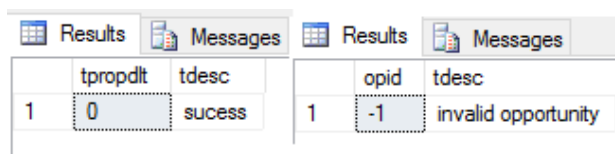
As aplicações são testadas com o objetivo de avaliar o desempenho e funcionamento dos diferentes componentes da mesma. A verificação é efetuada para confirmar, que a compilação do sistema segue as especificações técnicas, que por sua vez, resultam dos requisitos especificados na fase de modelização. A realização de testes, desde a fase inicial de desenvolvimento, é crucial pois, quando um erro é encontrado após a aplicação estar desenvolvida e em produção, o custo da correção é muito superior e gera descontentamento nos utilizadores.

A aplicação foi testada gradualmente, sendo que na fase final do seu desenvolvimento os testes foram intensificados, de maneira a garantir um excelente funcionamento da BIT. Foram realizados testes unitários e testes funcionais.

5.1 Testes unitários

Os testes unitários permitem testar individualmente os componentes do *software*, com o propósito de confirmar que cada componente funciona conforme a especificação. A realização destes testes requer imaginação e criatividade, para idealizar cenários que, à partida, não parecem possíveis ou reais. Contudo, são esses mesmos cenários que validam verdadeiramente o funcionamento da aplicação. Alguns benefícios da execução dos testes unitários são: (1) a melhoria de *design* e qualidades de programador; (2) os problemas de programação são descobertos numa fase inicial e (3) servem de documentação.

O SQL *server* foi a plataforma utilizada para desenvolver e executar estes testes. Foi possível averiguar se os formulários respondiam de acordo com as especificações. Utilizando as tabelas, apresentadas no Capítulo 4, que guardam os dados e definem o tipo de cada campo, e os SPs, também apresentados no Capítulo 4, para definir as regras de escrita dos dados na tabela, foi possível executar os testes unitários. É possível inserir, fazer *update* ou apagar registos. No Anexo G, é apresentado o código que executa as funções referidas. Se o resultado do teste for "-1", o teste é inválido, sendo que algum parâmetro não foi introduzido corretamente ou alguma validação não foi programada conforme o estipulado. Se o resultado do teste for "0", a ação testada foi validada, ou seja, o teste atingiu o sucesso. Na Figura 5.1 são apresentados os dois resultados possíveis.



Results	Messages						
<table border="1"><thead><tr><th>tpropdt</th><th>tdesc</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0</td></tr></tbody></table>	tpropdt	tdesc	1	0	<table border="1"><thead><tr><th>tdesc</th></tr></thead><tbody><tr><td>sucess</td></tr></tbody></table>	tdesc	sucess
tpropdt	tdesc						
1	0						
tdesc							
sucess							

Results	Messages						
<table border="1"><thead><tr><th>opid</th><th>tdesc</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>-1</td></tr></tbody></table>	opid	tdesc	1	-1	<table border="1"><thead><tr><th>tdesc</th></tr></thead><tbody><tr><td>invalid opportunity</td></tr></tbody></table>	tdesc	invalid opportunity
opid	tdesc						
1	-1						
tdesc							
invalid opportunity							

Figura 5.1: Testes unitários - sucesso/insucesso

5.2 Testes funcionais

Os testes funcionais estão relacionados com as funcionalidades globais da aplicação, nomeadamente, a forma como ela responde e é utilizada pelo utilizador, desde a sua *interface*, passando pelos *links*, até ao preenchimento dos campos de um formulário [55]. É importante executar estes testes, de modo a validar que todos os requisitos iniciais foram devidamente compreendidos e implementados. Quanto mais testes forem executados, melhores são as probabilidades de detetar e eliminar possíveis erros. Estes testes podem ser entendidos como testes de sistema e de aceitação.

O *Synergy* foi a ferramenta utilizada para executar os testes funcionais. Esta ferramenta possibilita várias fases (desenvolvimento, teste e produção) durante o processo de criação de uma aplicação. Após a fase de desenvolvimento ser concluída, iniciamos a fase de testes, desde a introdução de documentos, informação nos formulários, até às permissões. Os resultados deste tipo de teste foram registados através de inspeção visual pelo autor e orientadores da Efacec.

5.3 Súmula

Os testes realizados às aplicações são boa prática e indispensáveis para o correto funcionamento das mesmas. Esta é a última etapa onde o programador pode corrigir algo, que não funciona corretamente ou como o estipulado anteriormente.

Neste Capítulo foram apresentados os testes unitários, que testam individualmente os componentes do *software*, e os testes funcionais, que testam a aplicação de uma forma mais geral.

Capítulo 6

Conclusões

Neste Capítulo apresentamos as considerações finais do estágio realizado, incluindo as limitações e desafios enfrentados durante todo o percurso. É realizada uma pequena apreciação pessoal por parte do autor, referindo os tópicos mais relevantes do estágio. Por fim, mas não menos importante, são apresentados possíveis desenvolvimentos futuros, visto que o trabalho apresentado no presente documento não está finalizado e pode ser melhorado, nomeadamente, no sentido de aumentar a automatização e facilitar o *reporting*.

6.1 Limitações do trabalho

Em momento oportuno do presente documento, ficou registada a necessidade de um período de formação no *SynergyNet*, para que o autor fosse autónomo no desenvolvimento de *software* na ferramenta mencionada. Independentemente do tempo disponível para modelizar, testar e implementar o sistema, o trabalho em conjunto com o SI diluiu as limitações relativas ao *SynergyNet*. A utilização desta ferramenta permitiu um desenvolvimento

mais rápido da BIT. Contudo, como explicado anteriormente, a *framework* da Efacec contém pré-definições direcionadas para as necessidades da empresa, não permitindo implementar certas funcionalidades de acordo com o que era pretendido, tendo sido necessário efetuar alterações às especificações.

Relativamente a recursos técnicos, a empresa não apresentou quaisquer limitações, visto que foi disponibilizado um computador para que o autor acesse ao *SynergyNet*, *SQL server* e às aplicações necessárias para desenvolver todo o trabalho. Este facto deve-se às normas de segurança da Efacec, pois não é permitido aceder às aplicações ou a outro tipo de informação interna, através de um computador externo.

6.2 Apreciação final

Numa primeira fase, procedemos à situação atual do estado da arte sobre o tema onde a dissertação se insere e fomos definindo os requisitos gerais da gestão da inovação tecnológica na Efacec. Após definir o foco central, com o devido acompanhamento, foram perspetivados os requisitos iniciais da BIT, sendo que a próxima etapa incidiu no desenvolvimento e colocação da modelação efetuada em prática. Foram realizados os devidos testes para validar a BIT e colocamos, a mesma, em produção. A BIT está disponível nos navegadores *Internet Explorer*, *Google Chrome* e *Mozilla Firefox*. Paralelamente, foram desenvolvidos documentos relevantes que complementam a aplicação, nomeadamente o Manual de Utilização e a Descrição Funcional. Todas as etapas apresentaram desafios, sendo que, no final, foram todas ultrapassadas, servindo, apenas, para uma melhor execução de todo o estágio.

Os objetivos traçados inicialmente foram atingidos e executados com excelência. À medida que o desenvolvimento da BIT avançava, surgiram, como é natural, outros fatores a trabalhar e melhorar. Alguns foram desenvolvi-

dos e implementados. Outros, face ao tempo disponível, foram colocados em *stand-by*, sob pena de colocar em causa todo o projeto. Foi analisado, com rigor, o que seria mais importante e imprescindível de desenvolver, na primeira versão da BIT.

Trabalhar com especialistas, tanto na área da gestão e inovação, como na área do desenvolvimento e programação, permitiu adquirir, alargar e aperfeiçoar conhecimentos e competências. Tratando-se de um ambiente empresarial, o contacto com situações reais proporcionou um enorme crescimento do autor, tanto a nível profissional como a nível pessoal e social.

6.3 Trabalho futuro

Desde o início do presente estágio, ficou definido que, apenas seria desenvolvida uma primeira versão da BIT. O tempo disponível necessário para desenvolver uma aplicação fiável deste calibre, com a relevância reconhecida para a Efacec, teve impacto nas decisões, tendo sido decidido desenvolver a aplicação em fases. Outro aspeto a considerar e relevante para o projeto apresentado, numa primeira versão, tem a ver com a entrada da BIT em produção, a fim de perceber as limitações que o sistema apresenta comparativamente com o desenvolvimento que seria expectável.

Como trabalho futuro, é sugerido que, em primeiro lugar, sejam corrigidas algumas falhas que possam existir na versão atual e melhorar os pormenores que não respondam devidamente ao idealizado na fase de "modelização". Posteriormente, é necessário melhorar as permissões do sistema, visto que os utilizadores podem visualizar as Propostas (apenas visualizando os detalhes se estiverem definidos como responsáveis). Contudo, é esperado que, apenas, visualizem os documentos em que estão envolvidos.

Um outro ponto a melhorar é a parte da IHM, explorando o conceito de *design thinking*. Como se explicou na Secção 6.1, visto que a *SynergyNet* apresenta certas limitações de flexibilidade que são praticamente impossíveis de contornar, este conceito não foi explorado como pretendido.

É pretendido melhorar a *interface* com o utilizador, com o objetivo de proporcionar uma melhor experiência de utilização *user friendly* e *user centric*. Na página inicial pretendemos apresentar uma "montra" digital, aliando a cada Oportunidade uma imagem, criando uma espécie de jornal iterativo, à imagem do que acontece na página de *login*. É esperado que o utilizador visualize, apenas, o que for necessário, tornando a aplicação mais simples, flexível e fácil de utilizar, ao mesmo tempo que, tornamos o sistema mais leve. A questão das permissões também não está completamente encerrada. À medida que o desempenho da BIT for avaliado, em profundidade, perceber-se-á se as permissões desenvolvidas respondem por completo ao pretendido.

Tratando-se de uma aplicação focada na digitalização de processos e na inovação, parece consensual que, para um exímio funcionamento, seja necessário estar constantemente a ser revista e melhorada, para corresponder, na sua plenitude, às evoluções de negócio e organização da Efacec.

6.4 Súmula

Neste Capítulo foram apresentadas as considerações finais, nomeadamente as limitações enfrentadas, a apreciação final e o trabalho futuro. Os principais resultados do trabalho desenvolvido são:

- Estudo e compreensão dos processos de digitalização de processos e inovação tecnológica do grupo Efacec;

- Estudo dos principais aspetos relativos à digitalização de processos em ambiente empresarial;
- Levantamento de requisitos e especificações para digitalizar os principais processos relacionados com Projetos de IDT na Efacec;
- Conceção, desenvolvimento e teste da aplicação BIT (1^a fase);
- Desenvolvimento e teste de formulário adaptativo, para facilitar e uniformizar a apresentação de Propostas de Projetos de IDT;
- Desenvolvimento de manuais de apoio ao utilizador.

Referências Bibliográficas

- [1] Efacec Power Solutions, *Efacec*,
URL: <http://www.efacec.pt/>, acessado em: Abril de 2017
- [2] D. B. Yoffie and A. D. Chandler, *Competing in the age of digital convergence*, david b. y ed. (Boston: Harvard Business School Press, 1997)
- [3] I. Oshri and C. Weeber, *Technology Analysis & Strategic Management Cooperation and competition standards-setting activities in the digitization era: The case of wireless information devices* (2014) (December 2014), pp. 37–41
- [4] G. G. Chowdhury and S. Chowdhury, *Introduction to digital libraries* (Facet Publishing, 2003)
- [5] R. Noffsinger and S. Chin, *Improving the Delivery of Care and Reducing Healthcare Costs with the Digitization of Information* **14** (2), pp. 23–30
- [6] S. Lenka, V. Parida, D. R. Sjödin and J. Wincent, *Digitalization and advanced service innovation* (2016)
- [7] R. Gulati and T. Soni, *Digitization: A strategic key to business* **1** (2015), pp. 60–67
- [8] F. Ponci and A. Monti, *The Digitalization of Distribution Systems* (2016),

Referências Bibliográficas

- URL: <http://smartgrid.ieee.org/newsletters/september-2016/the-digitalization-of-distribution-systems>, acessado em: Abril de 2017
- [9] PWC, *Indústria 4.0 - Construir a empresa digital* (2016)
- [10] Siemens AG, *Siemens at Hannover Messe 2016* (2016),
URL: [https://www.siemens.com/press/en/events/2016/digitalfactory/2016-04-hannovermesse.php?content\[\]=DF{&}content\[\]=PD{&}content\[\]=EM{#}event-toc-4](https://www.siemens.com/press/en/events/2016/digitalfactory/2016-04-hannovermesse.php?content[]=DF{&}content[]=PD{&}content[]=EM{#}event-toc-4), acessado em: Maio de 2017
- [11] Bancos Portugal, *Banco Best* (2016),
URL: <http://www.bancosdeportugal.info/online/bancobest/>, acessado em: Maio de 2017
- [12] U. P. Mackenzie, *A indústria 4.0 e o impacto na área de operações: Um ensaio* (2016)
- [13] M. Hermann, T. Pentek and B. Otto, *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios* (2016)
- [14] M. Y. Santos, J. Oliveira, C. Costa, J. Galvão, C. Andrade, B. Martinho, F. V. Lima and E. Costa, *A Big Data Analytics Architecture for Industry 4.0* (2017)
- [15] Critical Manufacturing, *O papel dos sistemas de informação na Indústria 4.0* (2017),
URL: <http://www.criticalmanufacturing.com/en/events/mes-portugal>, acessado em: Maio de 2017
- [16] S. Change and E. Dynamics, *Historical coevolution of governance and technology in the industrial revolutions* **14** (2003), pp. 365–384

Referências Bibliográficas

- [17] R. Anderl, *Advanced Engineering of Smart Products and Smart Production Abstract* (2014), pp. 1–14
- [18] I. Industrial, *A Era da Internet Industrial e a Indústria 4.0* **06** (2016), pp. 4–6
- [19] I. Internet, J. Posada, C. Toro, I. Barandiaran, D. O. V.-i. Foundation, E. B. Pinto, C. D. Computação, P. Eisert, F. Hhi, I. Vallarino and J. Mivtech, *Visual Computing as a Key Enabling Technology for Industrie* (2015)
- [20] C. D. Dereito, A. N^o and V. Extraordinario, *A indústria 4.0 e a sustentabilidade do modelo de financiamento do Regime Geral da Segurança Social - The Industry 4.0 and the sustainability of the model of financing of the General Social Security System* **5** (2017), pp. 243–254
- [21] D. Gorecky, M. Schmitt, M. Loskyll and D. Zühlke, *Human-Machine-Interaction in the Industry 4.0 Era* (2014), pp. 289–294
- [22] E. A. Lee, *Categories and Subject Descriptors* , pp. 737–742
- [23] V. Added, *Internet of Things* (2015)
- [24] Inforestilo, *internet das coisas*,
URL: http://www.inforestilo.pt/images/site/noticias/internet{}_das{}_coisas.jpg, acessado em: Abril de 2017
- [25] F. I. Revolution, *The Future of Jobs* (2016) (January)
- [26] A. C. Valdez, P. Brauner, A. K. Schaar, A. Holzinger and M. Ziefle, *Reducing Complexity with Simplicity - Usability Methods for Industry 4.0* (2015) (August), pp. 1–8
- [27] Ergosign, *Industry*,
URL: <http://www.ergosign.de/en/service/fields/industry>, acessado em: Março de 2017

- [28] Apple, *Apple - Siri*,
URL: <http://www.apple.com/ios/siri/>, acessido em: Março de 2017
- [29] VICON, *VICON*,
URL: <https://www.vicon.com/>, acessido em: Março de 2017
- [30] Electronics, *Kinect Sensor*,
URL: <http://electronics.howstuffworks.com/microsoft-kinect2.htm>, acessido em: Março de 2017
- [31] L. P. Bignetti, *As inovações sociais: uma incursão por ideias, tendências e focos de pesquisa* **47** (2011) (1), pp. 3–14
- [32] S. Policy, *Successful industrial innovation: critical factors for the* (1992) (July 1991), pp. 3–4
- [33] D. Oliveira, R. Barros and M. Sergio, *Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura* (2014) (June), pp. 477–490
- [34] P. V. D. Duin and R. Ortt, *Innovating the innovation process* **34** (2006), pp. 390–404
- [35] Certif, *Certificação de Sistemas de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI)*,
URL: <http://www.certif.pt/np4457.asp>, acessido em: Março de 2017
- [36] Gestão Total, *Certificação de Investigação Desenvolvimento e Inovação segundo as normas NP 4457 e NP4458* (2016),
URL: <http://www.gestaototal.com/idi.html>, acessido em: Março de 2017
- [37] G. F. O. R. Collecting and I. Data, *Oslo Manual* (1990)
- [38] Cotec Portugal, *Manual de Identificação e Classificação das Actividades de IDI* (2008)

- [39] OCDE, *Manual de Frascati 2002* (OCDE, 2013)
- [40] N. C. Viana, *Práticas gerenciais e a inovação empresarial* (2006), pp. 353–372
- [41] R. B. Bouncken, V. Fredrich, P. Ritala and S. Kraus, *Coopetition in New Product Development Alliances: Advantages and Tensions for Incremental and Radical Innovation* **00** (2017), pp. 1–20
- [42] R. J. Neto, *A capacidade absorptiva no processo de gestão da inovação: análise em empresas consideradas inovadoras*, Ph.D. thesis, Universidade Federal de Santa Catarina (2016)
- [43] M. Bengtsson and S. Kock, *Industrial Marketing Management: Coopetition “Quo vadis ? Past accomplishments and future challenges*, *Industrial Marketing Management* **43** (2014) (2), pp. 180–188,
URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.02.015>
- [44] D. Yu and C. Chieh, *Technovation: Creating technology candidates for disruptive innovation: Generally applicable R&D strategies*, *Technovation* **31** (2011) (8), pp. 401–410,
URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2011.02.006>
- [45] D. Nagy, J. Schuessler and A. Dubinsky, *Industrial Marketing Management - Defining and identifying disruptive innovations* (2016), p. 8
- [46] P. Ritala and L.-m. Sainio, *Technology Analysis & Strategic Management - Coopetition for radical innovation: technology, market and business-model perspectives* (2013) (February 2014), pp. 37–41
- [47] J. Cloutier and J. Cloutier, *Qu ’ est-ce que l ’ innovation sociale ?* (2003)

Referências Bibliográficas

- [48] N. Mizik and R. Jacobson, *Trading Off Between Value Creation and Value Appropriation: The Financial Implications of Shifts in Strategic Emphasis* **67** (2003) (March 1991), pp. 63–76
- [49] E. Memili, H. Chevy, F. Dianne, E. Memili, H. Chevy, F. Dianne, M. Mattera, V. Baena, S. R. Journal, S.-n. Low, S. Kamaruddin, I. A. Azid, P. Management and T. Rebelo, *Value creation and value appropriation in innovation process in publicly-traded family firms* (2015)
- [50] S. Goldsmith, *The power of social innovation* (Jossey-Bass, 2010)
- [51] T. Otwell, *The PHP Framework For Web Artisans*,
URL: <https://laravel.com/>, acedido em: Abril de 2017
- [52] SensioLabs, *What is Symfony*,
URL: <http://symfony.com/what-is-symfony>, acedido em: Abril de 2017
- [53] Microsoft, *SQL Server 2016*,
URL: <https://www.microsoft.com/pt-pt/sql-server/sql-server-2016>, acedido em: Abril de 2017
- [54] M. M. Astrahan, D. D. Chamberlin and S. Jose, *Implementation of a Structured English Query Language* (1975),
URL: <http://sci-hub.cc/10.1145/361020.361215>
- [55] SQS, *Functional Testing Services* (2015),
URL: http://www.sqs.pt/images/PDFs/Functional_{_}Testing_{_}v1.pdf

Anexo A. Formulário para cada tipo de proposta

	Obrigatório?	Visível?	Mestrado	Doutoramento	Estágio Tecnológico	IDT Individual	IDT Co-Promoção	IDT Europeu	Mobilizador	Demonstrador Individual	Demonstrador Co-Promoção	Projeto Interesse Estratégico	Marie Curie	Formação Geral
ID da Proposta	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Proposta Tipo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Oportunidade Associada	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tema Tecnológico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Unidade de Negócio	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Responsável pela Proposta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Universidade	x	x	x	x	x									
Departamento da Universidade	x	x	x	x	x									
Orientador	x	x	x	x	x									
E-mail do Orientador	x	x	x	x	x									
Data de Início do Projeto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Data de Fim do Projeto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Data de Submissão da Proposta	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modificado por	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Motivação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Estado da Arte	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Figura A.1: Formulário para cada tipo de Proposta (parte 1)

Anexo A.

	Obrigatório?	Visível?	Mestrado	Doutoramento	Estágio Tecnológico	IDT Individual	IDT Co-Promoção	IDT Europeu	Mobilizador	Demonstrador Individual	Demonstrador Co-Promoção	Projeto Interesse Estratégico	Marie Curie	Formação Geral
Objetivo Geral	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Impacto na(s) UN(s)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Resultados Esperados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Consorticiados		x					x	x	x		x	x	x	
Papel dos Consorticiados		x					x	x	x		x	x	x	
Parceiros		x				x	x	x	x	x	x	x	x	
Função dos Parceiros		x				x	x	x	x	x	x	x	x	
Investimento Total		x				x	x	x	x	x	x	x	x	
Investimento Efacec		x				x	x	x	x	x	x	x	x	
Incentivo Expectável Efacec		x				x	x	x	x	x	x	x	x	
Nível de Risco Técnico do Projeto		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Justificação do Risco Técnico do Projeto		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Necessidades		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Justificação de Necessidades		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Estado da Proposta	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Observações		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Figura A.2: Formulário para cada tipo de Proposta (parte 2)

Anexo B. Descrição funcional da aplicação “Balcão de Inovação Tecnológica”

Note-se que, tratando-se de um anexo, não foram incluídos a capa, índice, índice de figuras, índice de tabelas e acrônimos.

B.1. Objetivo do documento

O objetivo deste documento é definir os requisitos principais para a criação da aplicação “Balcão de Inovação Tecnológica” (BIT). É explicada a necessidade e importância que esta aplicação tem para a Efacec. Este documento serve para definir as funcionalidades do *software*, apontando as suas funcionalidades. O *design* desta aplicação, bem como a estrutura da mesma também são apresentados neste documento.

Anexo B.

B.2. Problemática

A Efacec está organizada em 8 Unidades de Negócio, nomeadamente (1) Transformadores, (2) Aparelhagem, (3) *Service*, (4) Automação, (5) Energia, (6) Ambiente, (7) Transportes e (8) Mobilidade Elétrica. Visto que se trata de uma grande empresa onde trabalham milhares de colaboradores, é um desafio recolher processos e ideias tecnológicas de todos. É de interesse criar uma organização flexível, de fácil comunicação e o menos vertical possível para aproximar os vários departamentos da empresa. Desta forma, o Gabinete de Gestão de Tecnologia (GdT) pretende criar uma aplicação onde seja possível apresentar Propostas de inovação tecnológica para posteriormente passarem a Projetos. Ao mesmo tempo que se cria valor para a empresa, faz-se com que os colaboradores se sintam parte importante para a Efacec, aumentando a sua motivação e conseqüentemente a sua contribuição para a geração de valor. Incentiva-se à inovação, à pro-atividade e à autonomia, sendo que a aplicação BIT trará estes conceitos.

B.3. Requisitos da aplicação

É pretendido que a aplicação criada seja de fácil manuseamento, interativa e intuitiva. Apesar de estar definido que terá um Manual de Funcionamento, é decisivo que a aplicação seja de uso simples e intuitiva. A aplicação deve ser inserida no ambiente de trabalho Efacec da forma mais transparente possível. Nas Tabelas B.1 e B.2 apresentam-se os requisitos esperados.

Anexo B.

Tabela B.1: Requisitos iniciais (parte 1)

Descrição do requisito	Tipo de requisito	Verificação
Acessível a todos os colaboradores a partir da intranet da Efacec no menu "Aplicações" - "Balcão da Inovação Tecnológica"	Regulatório	Inspeção visual
Efetuar gestão de acessos com login e password	Funcional	Teste
Só deve ser permitido o acesso a utilizadores autenticados	Técnico	Certificação
Após entrada na BIT, devem ser apresentados vários menus	Funcional	Inspeção visual
Todos os utilizadores devem visualizar todas as Oportunidades	Funcional	Inspeção visual
Cada utilizador só pode visualizar Propostas / Candidaturas / Projetos / arquivo em que estiver envolvido	Funcional	Inspeção visual
Quando o colaborador está a preencher uma Proposta, devem ser fornecidos tópicos ou frases que descrevam como deve preencher cada campo	Regulatório	Inspeção visual
No final da Proposta devem existir as opções: "cancelar" e "guardar"	Funcional	Certificação
O colaborador deve ter acesso a um botão para "submeter" a sua Proposta	Funcional	Certificação

Anexo B.

Tabela B.2: Requisitos iniciais (parte 2)

Descrição do requisito	Tipo de requisito	Verificação
A BIT deve criar um registo histórico cronológico para cada processo	Funcional	Inspeção visual
Deve ser possível anexar documentos que complementem cada processo	Funcional	Teste
Enquanto a Proposta não for submetida, só o colaborador deve poder editá-la	Funcional	Teste
Quando submetida, a Proposta passa a poder ser editada também pelo GdT	Funcional	Teste
Quando a Proposta estiver a ser analisada, o colaborador apenas deve conseguir visualizá-la	Funcional	Teste
Quando uma Proposta é aprovada, deve passar automaticamente a Candidatura	Funcional	Teste
Quando uma Candidatura receber aprovação, deve passar automaticamente a Projeto	Funcional	Teste
Apenas o GdT e a CE podem tomar decisões na alteração de estado	Técnico	Certificação
Após tomada qualquer decisão, deve ser automaticamente enviado um <i>e-mail</i> ao Proponente, ao Diretor de Tecnologia e ao Diretor Geral da UN	Técnico	Inspeção visual
Cada documento deve ficar associado a um número de identificação (ID)	Técnico	Certificação
Todos os documentos e ficheiros devem ficar guardados numa base de dados	Funcional	Teste
Garantia que a informação não se perde	Técnico	Teste
Garantia que a informação é confidencial ao grupo Efacec	Técnico	Teste
Deve suportar vários perfis de utilizadores	Técnico	Certificação
Deve existir o botão "Ajuda", onde se colocam documentos de ajuda ao utilizador	Funcional	Inspeção visual

Anexo B.

B.3.1. Acesso à aplicação

A aplicação estará disponível no *link*: <http://intranet3.efacec.pt/> No separador “Aplicações”, com o nome “Balcão da Inovação Tecnológica”.

B.3.2. Página inicial da aplicação

Deseja-se que a página inicial da aplicação seja uma “montra” digital, onde o GdT apresenta as últimas e/ou mais importantes Oportunidades, um pouco à imagem de uma capa de um jornal. Qualquer pessoa que aceda à *Intranet* da Efacec deve conseguir visualizar este conteúdo.

A partir desta fase, a aplicação deverá ser exclusiva aos membros da Efacec, pois terá informação confidencial. Para os colaboradores terem acesso à informação disponibilizada neste âmbito devem fazer *login* com as credenciais da empresa. Apesar do *login* ser executado, não é sinónimo que o funcionário da empresa terá acesso a toda a informação armazenada na aplicação. Será o GdT a parametrizar quem terá acesso ao quê. Para contornar este requerimento, espera-se que sejam criados grupos com diferentes autorizações, para que o GdT parametrize de forma simples os mesmos.

A.3.3. Permissões de grupos

Na Tabela B.3 apresentam-se os grupos que serão criados e as permissões de cada um.

Anexo B.

Tabela B.3: Níveis de permissões

Nível	Permissões
RP	Ver Oportunidades; Ver e editar as suas Propostas (dependendo do estado); Ver as suas Candidaturas, Projetos e Arquivos.
DirUN	Ver Oportunidades; Ver e editar Propostas da sua UN (dependendo do estado); Ver Candidaturas, Projetos e Arquivos da sua UN.
GdT e CE	Ver, editar e arquivar Oportunidades, Propostas (dependendo do estado), Candidaturas e Projetos;

B.4. Separadores da aplicação

Devem ser criados os seguintes separadores: (1) Início, (2) Oportunidades, (3) Nova Proposta, (4) Propostas, (5) Candidaturas, (6) Projetos, e (7) Arquivo. Os manuais estarão disponíveis na "Ajuda" da aplicação. À medida que a Proposta de Projeto de inovação tecnológica evolua, deverá ser reposicionada no repositório adequando. Em cada separador devem ser apresentados os documentos armazenados em forma de lista, com a possibilidade de o utilizador definir se os pretende visualizar de forma alfabética ou por data, entre outros critérios.

Apresenta-se na Tabela B.1, um esquema dos separadores que se pretendem na aplicação.

Início	Oportunidades	Nova Proposta	Propostas	Candidaturas	Projetos	Arquivo	Grupos
--------	---------------	---------------	-----------	--------------	----------	---------	--------

Figura B.1: Separadores da aplicação BIT

Anexo B.

B.4.1. Início

Este separador será o separador inicial da aplicação, para onde o utilizador será redirecionado depois de autenticar as credenciais.

B.4.2. Oportunidades

Neste separador, como o próprio nome indica, estarão Oportunidades de apresentação de Propostas de novos Projetos de inovação tecnológica. Essas Oportunidades podem e devem ser aproveitadas pelos colaboradores, de forma a poder obter incentivos para os Projetos de inovação tecnológica que pretendam desenvolver.

B.4.2.1. Formulário de Oportunidades

O GdT será a entidade com permissão para criar novas Oportunidades. Para tal, é necessário preencher um formulário. Na Tabela B.4 estão identificados os campos a preencher para colocar uma nova Oportunidade na aplicação.

Anexo B.

Tabela B.4: Campos do formulário de Oportunidades

Nome do campo	Critério de preenchimento
ID da Oportunidade	Automático
Proposta Tipo	(1) Demonstrador Co-Promoção; (2) Demonstrador Individual; (3) Doutoramento; (4) Estágio Tecnológico; (5) Formação Geral; (6) IDT Co-Promoção; (7) IDT Europeu; (8) IDT Individual; (9) <i>Marie Curie</i> ; (10) Mestrado; (11) Mobilizador; (12) Outro; (13) Projeto de Interesse Estratégico.
Tema	Descrever o Título da Oportunidade
Descrição	Descrever, detalhadamente, em que consiste a Oportunidade
<i>Link</i>	<i>Link</i> com informações adicionais da Oportunidade
Abertura	Data a partir da qual a Oportunidade fica ativada
Fecho	Data a partir da qual a Oportunidade fica cancelada
Observações	Campo adicional para observações
Estado	(1) Ativa; (2) Inativa.
Justificação do Estado	Explicação porque alterou o estado da Oportunidade
Criado por	Automático
Modificado por	Automático
Modificação	Em caso de modificação, data da mesma

B.4.3. Nova Proposta

Quando um colaborador da Efacec pretender apresentar uma Proposta de Projeto de inovação tecnológica, deve preencher um formulário onde responde a uma série de questões para posteriormente o GdT e a Comissão Executiva (CE) avaliarem se essa Proposta tem valor económico e tecnoló-

Anexo B.

gico para a Efacec, se deve ser transformada numa Candidatura e se está completa ou se necessita de mais informações.

B.4.3.1. Formulário de Propostas

A partir do momento que a Direção de uma UN nomeie um colaborador como Responsável de Proposta (RP), esse RP terá que preencher um formulário para submeter a sua Proposta. As Tabelas B.5 e B.6 contêm os campos que são esperados nesse formulário.

Anexo B.

Tabela B.5: Campos do formulário de Propostas (parte 1)

Nome do campo	Critério de preenchimento
ID da Proposta	Automático
Proposta Tipo	(1) Demonstrador Co-Promoção; (2) Demonstrador Individual; (3) Doutoramento; (4) Estágio Tecnológico; (5) Formação Geral; (6) IDT Co-Promoção; (7) IDT Europeu; (8) IDT Individual; (9) <i>Marie Curie</i> ; (10) Mestrado; (11) Mobilizador; (12) Outro(s); (13) Projeto de Interesse Estratégico.
Área/Unidade de Negócio	(1) Ambiente; (2) Apar.Média e Alta Tens.; (3) Automação; (4) <i>Digital Office</i> ; (5) <i>Electric Mobility</i> ; (6) Energia; (7) <i>Servicing</i> de Energia; (8) Transformadores; (9) Transportes.
Tema Tecnológico	Definir o tema da Proposta apresentada
Oportunidade Associada	Indicar a Oportunidade a que se candidata
Universidade	Indicar a universidade onde está matriculado
Departamento da Universidade	Indicar o departamento da Universidade
Orientador	Indicar o nome do orientador
<i>E-mail</i> do Orientador	Indicar o <i>e-mail</i> do orientador
Data de Início do Projeto	Indicar a data de início do Projeto
Data de Fim do Projeto	Indicar a data de fim do Projeto
Motivação	Explicar a sua motivação
Estado da Arte	Um pouco de estado de arte onde o Projeto se insere
Objetivo geral	Explicar qual o produto final e/ou o processo a implementar

Anexo B.

Tabela B.6: Campos do formulário de Propostas (parte 2)

Nome do campo	Critério de preenchimento
Impacto na(s) UN(s)	Indicar o(s) impacto(s) na(s) UN(s)
Resultados pretendidos	Explicar quais os resultados a atingir
Observações	Campo adicional para observações
Investimento Expectável Total	Custo total do Projeto
Investimento Expectável Efacec	Custo total do Projeto para a Efacec
Incentivo Expectável Efacec	Incentivo expectável a receber pela Efacec
Responsável	Automático
Responsável da UN	Automático
Consorticiados	Nome do(s) consorciado(s)
Função dos Consorticiados	Indicar a função do(s) consorciado(s) no Projeto
Parceiros	Nome do(s) parceiro(s)
Função dos Parceiros	Indicar a função do(s) parceiro(s) no Projeto
Risco Técnico do Projeto	(1) Alto; (2) Médio; (3) Baixo.
Justificação do RTP	Justificar o RTP
Necessidades	(1) Laboratório; (2) Materiais; (3) Sub-contratações (4) Outro(s).
Explicação de necessidades	Explicar, em concreto, o que pretende
Data de Submissão da Proposta	Automático
Data de Modificação da Proposta	Automático
Modificado por	Automático
Estado da Proposta	Automático

B.4.4. Propostas

Quando o formulário da Proposta for preenchida, o documento em questão ficará disponível neste separador. O RP, DirUN, GdT e CE podem consultar os detalhes da Proposta, seleccionando-a.

Anexo B.

B.4.5. Candidaturas

Após a CE aprovar uma dada Proposta, esta automaticamente passa para a fase de Candidatura, caso exista uma Oportunidade disponível para que o Projeto de IDT possa ser financiado por uma entidade externa. Na eventualidade de não existir nenhuma Oportunidade, a CE pode decidir se a Proposta será financiada internamente ou se ficará à espera que surja uma Oportunidade de financiamento.

Nas Tabelas B.7 e B.8, apresentam-se os campos a serem preenchidos quando a Proposta for aceite, passando a Candidatura.

Tabela B.7: Campos do formulário de Candidaturas (parte 1)

Nome do campo	Critério de preenchimento
ID da Candidatura	Automático
Responsável pela submissão da Candidatura na UN	Indicar o nome do responsável pela submissão
Data limite para Submissão	Dia-Mês-Ano
ID da Entidade Externa	Devolvido pela entidade externa
Submissão	Dia-Mês-Ano
Início previsto	Dia-Mês-Ano
Duração	Duração estimada, em meses

Anexo B.

Tabela B.8: Campos do formulário de Candidaturas (parte 2)

Nome do campo	Critério de preenchimento
Observações	Campo adicional para observações
Investimento Final	Custo total do Projeto
Incentivo Estimando	Incentivo expectável a receber pela Efacec
Entidade Consultora	Entidade responsável pela avaliação da Candidatura
Morada da Entidade Consultora	
Código Postal da Entidade Consultora	
Telefone da Entidade Consultora	
Consultor da Entidade Consultora	Responsável atribuído pela entidade consultora
E-mail do Consultor	
Telefone do Consultor	
Consórcio Final	Nome do(s) consorciado(s)
Líder do Consórcio	Nome do líder do consórcio

B.4.6. Projetos

Depois de uma Candidatura ser submetida e aprovada pela entidade financiadora, é necessário desenvolver e implementar a solução tecnológica que se idealizou. Este separador servirá para guardar informação geral de cada Projeto de IDT, em curso ou já desenvolvido. Na Tabela B.9, apresentam-se os campos a serem preenchidos quando o processo passa para a fase de Projeto.

Anexo B.

Tabela B.9: Campos do formulário de Projetos

Nome do campo	Critério de preenchimento
ID do Projeto	Automático
Supervisor do Projeto na UN	Automático
Companhia	Automático
Projeto	Atribuído pela Efacec
Data de Início	Dia-Mês-Ano
Duração	Duração estimada em meses
Observações	Campo adicional para observações
Investimento Final	Custo total do Projeto
Incentivo Estimando	Incentivo expectável a receber pela Efacec
Entidade Gestora	Entidade responsável pela avaliação do Projeto
Morada da Entidade Gestora	
Código Postal da Entidade Gestora	
Telefone da Entidade Gestora	
Gestor de Projeto da Entidade Gestora	Responsável atribuído pela Entidade Gestora
E-mail do Gestor	
Telefone do Gestor	
Consórcio Final	Nome do(s) consorciado(s)
Líder do Consórcio	Nome do líder do consórcio
Parceiros Finais	Nome do(s) Parceiro(s)
Líderes de cada Parceria	Nome do líder de cada parceria

B.4.7. Arquivo

Quando o ciclo de uma dada Proposta de Projeto de IDT terminar, concluído, ou não, o Projeto de IDT e todos os documentos que lhe estão associados devem passar para este separador. O qual funcionará como um

Anexo B.

repositório histórico para que possam ser consultados posteriormente.

B.4.8. Grupos

Este separador contém um *link* para outra aplicação da Efacec que permite gerir permissões e estará apenas disponível para o GdT.

Anexo C. Manual de utilização da aplicação “Balcão de Inovação Tecnológica”

Note-se que, tratando-se de um anexo, não foram incluídos a capa, índice, índice de figuras, índice de tabelas e acrónimos.

C.1. Objetivo do documento

O presente documento descreve os procedimentos e requisitos da aplicação “Balcão da Inovação Tecnológica” (BIT). Este documento destina-se a explicar aos utilizadores da aplicação como “navegar” dentro da mesma. Serão esclarecidas, numa primeira fase, uma série de perguntas frequentes. Deste modo, o utilizador consegue ter uma visão e conhecimento gerais da aplicação. Por fim, serão explicados todos os pormenores, desde o simples *login* até ao preenchimento de Propostas de Projeto que posteriormente serão submetidas para o Gabinete de Gestão de Tecnologia (GdT) e a Comissão Executiva (CE) analisarem.

Anexo C.

C.2. Perguntas frequentes

Nesta Secção serão esclarecidas várias questões gerais que surgem frequentemente aos utilizadores. Procuramos responder de maneira direta, simples e objetiva com o objetivo de tornar a aplicação mais acessível a quem a utiliza.

C.2.1. Para que serve a BIT?

A BIT é uma plataforma digital criada para facilitar a gestão de Propostas de inovação tecnológica no grupo Efacec. Pretende-se implementar conceitos de inovação, pro-atividade e comunicação e esta aplicação foi desenvolvida para ir de encontro a esses objetivos. Quando um colaborador idealizar um Projeto de inovação tecnológica, a BIT é o local certo para o partilhar com o GdT e com a direção da Efacec.

C.2.2. O que posso encontrar no BIT?

No BIT encontra Oportunidades de financiamento que podem e devem ser aproveitadas para apresentar Propostas de Projetos de IDT. Posteriormente, poderá encontrar informação relativamente aos Projetos que desenvolva. No BIT encontra os seguintes separadores: (1) Início, (2) Oportunidades, (3) Nova Proposta, (4) Propostas, (5) Candidaturas, (6) Projetos, e (7) Arquivo.

C.2.3. Quais as diferenças dos vários separadores?

Início - Página inicial da aplicação;

Oportunidades – Oportunidades de apoio para Projetos de IDT criadas pelo GdT com o objetivo de poderem ser utilizadas em Propostas de inovação tecnológica;

Anexo C.

Nova Proposta - Separador com formulário para submeter uma Proposta de Projeto de inovação tecnológica;

Propostas - Tabela com as suas Propostas e detalhes das mesmas;

Candidaturas – Se uma Proposta for aprovada pela CE, então ela passará à fase de Candidatura com o objetivo de se poder candidatar a um incentivo externo com vista ao seu desenvolvimento;

Projetos - Se a Candidatura for aprovada, então o processo passa para a fase em que o Projeto será posto em prática. Poderá acontecer que uma Candidatura não seja aceite mas a CE reconheça valor e decida financiar o Projeto internamente;

Arquivo - Após o processo relativo a uma Proposta estar concluído (com sucesso ou não), todos os documentos relativos à mesma ficarão arquivados neste separador. Trata-se de um repositório histórico de documentos das atividades de inovação tecnológica da Efacec.

C.2.4. Quem pode aceder à aplicação?

Qualquer colaborador com acesso à *intranet* da Efacec consegue ver as Oportunidades. No entanto, apenas colaboradores da Efacec, com permissão para tal, conseguem aceder ao restante conteúdo da aplicação.

C.2.5. Como tenho acesso às minhas credenciais para me autenticar na aplicação?

As suas credenciais são iguais às do grupo Efacec.

Anexo C.

C.2.6. Como colaborador da Efacec, tenho permissão para aceder a que separadores?

Na eventualidade de não ter submetido nenhuma Proposta, apenas poderá visualizar as Oportunidades e o Manual de Utilização da aplicação. Se pertencer à Direção de alguma Unidade de Negócio (UN), terá acesso às Propostas, Candidaturas e Projetos da sua UN. Se submeter uma Proposta, terá acesso à sua Proposta e no caso de ela evoluir para Candidatura e, posteriormente, para Projeto, terá acesso também aos documentos associados a essas fases do processo.

C.2.7. O que é necessário para submeter uma Proposta?

Deve contactar a Direção da sua UN, partilhar a sua ideia e, se a mesma for aceite, terá permissão para submeter uma Proposta. Em caso afirmativo, passará a Responsável de Proposta (RP). Aceda ao separador "Nova Proposta", após *clicar* nesse botão, será aberto um formulário que deve preencher. Todas as possíveis questões que possam surgir durante o preenchimento do formulário são esclarecidas campo por campo (entenda-se campo do formulário) através de *interfaces* gráficas que o elucidarão. Se necessário deve contactar o GdT.

C.2.8. Qual a diferença entre Proposta e Candidatura?

Uma Proposta é uma ideia de Projeto de inovação tecnológica devidamente preenchida no formulário, a ser analisado pelo GdT e avaliado pela CE. A Candidatura é a fase seguinte do processo após aprovação da CE, em que é necessário preparar resposta a todos os aspetos exigidos pelas regras da Oportunidade de incentivo, para ser apresentado a uma entidade externa num formato de concurso. A Candidatura será avaliada por essa entidade e,

Anexo C.

posteriormente, será comunicado se a Candidatura foi ou não aprovada para financiamento.

C.3. Aplicação “Balcão da Inovação Tecnológica

Nesta Secção serão apresentados alguns *printscreens* com o objetivo de demonstrar algumas ações aos utilizadores que explorem a aplicação.

C.3.1. Acesso à BIT

Na *Intranet* da Efacec, no separador "Aplicações", *clique* na aplicação "Balcão da Inovação Tecnológica". Será redirecionado para a página apresentada na Figura C.1. Introduza as suas credenciais, comuns a todo o grupo Efacec, para se validar no sistema.



Figura C.1: Aceder à aplicação BIT

C.3.2. Visualizar Oportunidades

No acesso à aplicação é permitido visualizar as Oportunidades disponíveis. Após as suas credenciais serem autenticadas, pode visualizar todas as Oportunidades, *clcando* no separador "Oportunidades", como mostra a Figura C.2. Será apresentada uma tabela, como ilustra a Figura C.3 com todas as

Anexo C.

Oportunidades disponíveis no momento, sendo que para ter acesso a todos os detalhes terá que *clicar* em cima do nome de cada Oportunidade.



Figura C.2: Visualizar Oportunidades

Título	Descrição	Proposta Tipo	Abertura	Fecho	Estado	
Outros	Para Propostas que saiam fora dos Âmbitos existentes.	Outros	2017-05-30	2020-12-31	A - Activo	
Investigação e Desenvolvimento Carregadores Rápidos	Investigação e Desenvolvimento Carregadores Rápidos	Mestrado	2017-05-29	2017-06-09	A - Activo	
Transformadoras	Pretende-se que seja desenvolvido um projeto que reduza os custos de produção de transformadores.	IDT Co-Promoção	2017-05-30	2017-09-22	A - Activo	

Figura C.3: Tabela de Oportunidades

C.3.3. Criar nova Proposta

Para criar uma nova Proposta, é necessário seleccionar o separador "Nova Proposta". O sistema apresenta o campo "Proposta Tipo", como se pode visualizar na Figura C.4. Depois de seleccionar o tipo de Proposta que pretende preencher, o formulário, automaticamente, molda-se, de forma a apresentar apenas os campos necessários para esse tipo de Proposta seleccionado. Após o preenchimento do formulário, seleccione o botão "Guardar".

Anexo C.

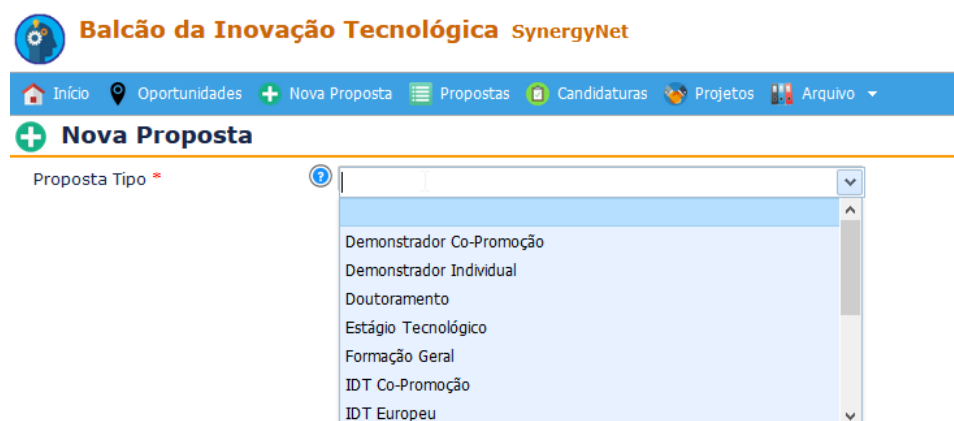


Figura C.4: Criar Nova Proposta

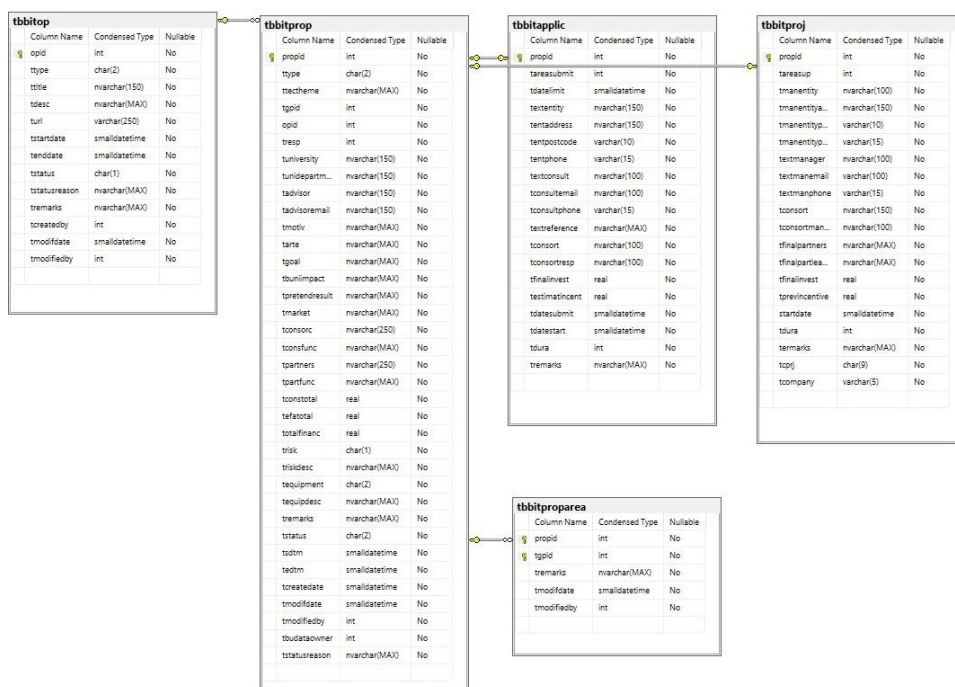
C.3.4. Aceder à Ajuda

No canto superior direito da aplicação é possível visualizar um botão "Ajuda". Após seleccionar este botão, o sistema apresenta uma página, como ilustra a Figura C.5. Entre outra informação, apresenta-se a documentação que servirá de apoio a todos os utilizadores da BIT.



Figura C.5: Aceder à Ajuda

Anexo D. Esquema da base de dados



Anexo E. *Table* - propostas

```
use [Efacec7566]
go

set ansi_nulls on
go

set quoted_identifier on
go

create table [dbo].[tbbitprop](
    [propid]          [int]          IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [ttype]          [char](2)      NOT NULL,
    [ttectheme]      [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tbuni]         [varchar](6)    NOT NULL,
    [opid]          [int]          NOT NULL,
    [tresp]         [int]          NOT NULL,
    [tuniversity]   [nvarchar](150) NOT NULL,
    [tunidepartment] [nvarchar](150) NOT NULL,
    [tadvisor]      [nvarchar](150) NOT NULL,
    [tadvisoremail] [nvarchar](150) NOT NULL,
    [tmotiv]        [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tarte]         [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tgoal]         [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tbuniimpact]   [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tpretendresult] [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tmarket]       [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tconsorc]      [nvarchar](250) NOT NULL,
    [tconsfunc]     [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tpartners]     [nvarchar](250) NOT NULL,
    [tpartfunc]     [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tconstotal]   [real]          NOT NULL,
    [tefatotal]    [real]          NOT NULL,
    [totalfinanc]  [real]          NOT NULL,
    [trisk]        [char](1)       NOT NULL,
    [triskdesc]    [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tequipment]   [char](2)       NOT NULL,
    [tequipdesc]   [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tremarks]     [nvarchar](max) NOT NULL,
    [tstatus]      [char](2)       NOT NULL,
    [tsdtm]        [smalldatetime] NOT NULL,
    [tedtm]        [smalldatetime] NOT NULL,
    [tcreatedate]  [smalldatetime] NOT NULL,
    [tmodifdate]   [smalldatetime] NOT NULL,
    [tmodifiedby] [int]          NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_tbbitprop_1] PRIMARY KEY CLUSTERED
    (
        [propid] ASC
    )WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
        ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE_ON [PRIMARY]

GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[tbbitprop] ADD CONSTRAINT [DF_tbbitprop_tsdtm] DEFAULT (getdate()
    ()) FOR [tsdtm]
GO

ALTER TABLE [dbo].[tbbitprop] ADD CONSTRAINT [DF_tbbitprop_tedtm] DEFAULT (getdate()
    ()) FOR [tedtm]
GO

ALTER TABLE [dbo].[tbbitprop] ADD CONSTRAINT [DF_tbbitprop_tcreatedate] DEFAULT
    (getdate()) FOR [tcreatedate]
GO

ALTER TABLE [dbo].[tbbitprop] ADD CONSTRAINT [DF_tbbitprop_tmodifdate] DEFAULT
    (getdate()) FOR [tmodifdate]
GO

ALTER TABLE [dbo].[tbbitprop] WITH CHECK ADD CONSTRAINT [FK_tbbitprop_tbbitop]
    FOREIGN KEY([opid])
REFERENCES [dbo].[tbbitop] ([opid])
GO

ALTER TABLE [dbo].[tbbitprop] CHECK CONSTRAINT [FK_tbbitprop_tbbitop]
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'propid'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'ttype'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'ttectheme'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'Unidade de
    Negócio' , @level0type=N'SHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tbuni'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
```

```
@level2type=N' COLUMN',@level2name=N'opid'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,  
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
    @level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tresp'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,  
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
    @level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tuniversity'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,  
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
    @level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tunidepartment'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,  
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
    @level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tadvisor'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,  
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
    @level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tadvisoremail'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,  
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
    @level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tmotiv'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,  
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
    @level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tarte'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,  
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
    @level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tgoal'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
```

```

C:\Users\7566\Desktop\Documentos\tb_prop.sql 4
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo', 7
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop', 7
@level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tbuniimpact'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' , 7
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo', 7
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop', 7
@level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tpretendresult'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' , 7
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo', 7
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop', 7
@level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tmarket'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' , 7
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo', 7
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop', 7
@level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tconsorc'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' , 7
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo', 7
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop', 7
@level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tconsfunc'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' , 7
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo', 7
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop', 7
@level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tpartners'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' , 7
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo', 7
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop', 7
@level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tpartfunc'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' , 7
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo', 7
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop', 7
@level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tconstotal'
GO

EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' , 7
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo', 7
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop', 7
@level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tefatotal'
GO

```

```
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'totalfinanc'
```

GO

```
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'trisk'
```

GO

```
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'triskdesc'
```

GO

```
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tequipment'
```

GO

```
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tequipdesc'
```

GO

```
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tremarks'
```

GO

```
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'' ,
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tstatus'
```

GO

```
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'Data de Inicio' ,
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
    @level2type=N'COLUMN',@level2name=N'tsdtm'
```

GO

```
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'Data Final' ,
    @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',
    @level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',
```

```
@level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tedtm'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'Data de cria o' ,  
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
@level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tcreatedate'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'Data de  
Modifica o' , @level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
@level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tmodifdate'  
GO  
  
EXEC sys.sp_addextendedproperty @name=N'MS_Description', @value=N'Modificado por' ,  
@level0type=N'SCHEMA',@level0name=N'dbo',  
@level1type=N'TABLE',@level1name=N'tbbitprop',  
@level2type=N' COLUMN',@level2name=N'tmodifiedby'  
GO
```


Anexo F. *Store procedure* -
propostas

```
use [Efacec7566]
go
set ansi_nulls on
go
set quoted_identifier on
go

alter procedure [dbo].[spbitprop]
(
    @operation          varchar(20)      = ''
, @propid              int              = 0
, @ttype               char(2)          = ''
, @ttheme              nvarchar(max)    = ''
, @tbuni               varchar(6)       = ''
, @opid                int              = 0
, @tresp              int              = 0
, @tuniversity         nvarchar(150)    = ''
, @tunidepartment     nvarchar(150)    = ''
, @tadvisor            nvarchar(150)    = ''
, @tadvisoremail      nvarchar(150)    = ''
, @tmotiv              nvarchar(max)    = ''
, @tarte               nvarchar(max)    = ''
, @tgoal               nvarchar(max)    = ''
, @tbuniimpact         nvarchar(max)    = ''
, @tpretendresult     nvarchar(max)    = ''
, @tmarket             nvarchar(max)    = ''
, @tconsorc            nvarchar(250)    = ''
, @tconsfunc           nvarchar(max)    = ''
, @tpartners           nvarchar(250)    = ''
, @tpartfunc           nvarchar(max)    = ''
, @tconstotal         real              = 0
, @tefatotal          real              = 0
, @totalfinanc        real              = 0
, @trisk               char(1)          = ''
, @triskdesc           nvarchar(max)    = ''
, @tequipment          char(2)          = ''
, @tequipdesc         nvarchar(max)    = ''
, @tremarks            nvarchar(max)    = ''
, @tstatus             char(2)          = ''
, @itsdtm              int              = 0
, @itedtm              int              = 0
, @itcreatedate        int              = 0
, @itmodifdate         int              = 0
, @tmodifiedby         int              = 0
)

as
begin
    set nocount on
    --declare @tstatusdb int, @key_exist smallint
    declare @tsdtm smalldatetime
    --select @tsdtm=dbo.efa_todate(@itsdtm)
```

```
declare @tedtm smalldatetime
--select @tedtm=dbo.efa_todate(@itedtm)
declare @tcreatedate smalldatetime
--select @tcreatedate=dbo.efa_todate(@itcreatedate)
declare @tmodifdate smalldatetime
--select @tmodifdate=dbo.efa_todate(itmodifdate)
select @tsdtm=getdate(), @tedtm=getdate(), @tcreatedate=getdate(),
       @tmodifdate=getdate()

if(@operation!='insert' and @operation!='update' and @operation!='delete')
begin
    select operation = -1 , tdesc = 'invalid operation'
    return -1
end
else
begin
    if(@operation='insert')
    begin
        if(not exists(select ttype from dbo.tbbittype where ttype=@ttype))
        begin
            select ttype = -1 , tdesc = 'invalid type'
            return -1
        end

        if(@ttheme='')
        begin
            select ttheme = -1 , tdesc = 'define theme'
            return -1
        end

        if(not exists(select ttype from dbo.tbbitunitytype where ttype=@tbuni))
        begin
            select tbuni = -1 , tdesc = 'invalid UN'
            return -1
        end

        if(not exists(select opid from dbo.tbbitop where opid=@opid))
        begin
            select opid = -1 , tdesc = 'invalid opportunity'
            return -1
        end

        if(@tresp='')
        begin
            select tresp = -1 , tdesc = 'define responsal'
            return -1
        end

        if(@tuniversity='')
        begin
            select tuniversity = -1 , tdesc = 'define university'
            return -1
        end
    end
end
```

```
end

if(@tunidepartment='')
begin
    select tunidepartment = -1 , tdesc = 'define university department'
    return -1
end

if(@tadvisor='')
begin
    select tadvisor = -1 , tdesc = 'define advisor'
    return -1
end

if(@tadvisoremail='')
begin
    select tadvimoremail = -1 , tdesc = 'define advisor e-mail'
    return -1
end

if(@tmotiv='')
begin
    select tmotiv = -1 , tdesc = 'define motivation'
    return -1
end

if(@tarte='')
begin
    select tarte = -1 , tdesc = 'define state of art'
    return -1
end

if(@tgoal='')
begin
    select tgoal = -1 , tdesc = 'define goals'
    return -1
end

if(@tbuniimpact='')
begin
    select tbuniimpact = -1 , tdesc = 'define UN impact'
    return -1
end

if(@tpretendresult='')
begin
    select tpretendresult = -1 , tdesc = 'define pretend results'
    return -1
end

if(@tmarket='')
begin
```

```
        select tmarket = -1 , tdesc = 'define target market'
        return -1
    end

    if(@tconsorc!='' and @tconsfunc='')
    begin
        select tconsfunc = -1 , tdesc = 'define consortium function'
        return -1
    end

    if(@tpartners!='' and @tpartfunc='')
    begin
        select tpartfunc = -1 , tdesc = 'define partners function'
        return -1
    end

    if((@tconsorc!='' or @tpartners!='') and @tconstotal='')
    begin
        select tconstotal = -1 , tdesc = 'define value'
        return -1
    end

    if(@tefatotal='')
    begin
        select tefatotal = -1 , tdesc = 'define value'
        return -1
    end

    if(@totalfinanc='')
    begin
        select totalfinanc = -1 , tdesc = 'define value'
        return -1
    end

    if(@trisk!='L' and @trisk!='M' and @trisk!='H')
    begin
        select trisk = -1 , tdesc = 'define risk'
        return -1
    end

    if(@triskdesc='')
    begin
        select triskdesc = -1 , tdesc = 'describe risk'
        return -1
    end

    if(@tequipment!='' and @tequipdesc='')
    begin
        select tequipdesc = -1 , tdesc = 'describe equipment'
        return -1
    end
end
```

```

if(not exists(select ttype from dbo.tbbitproptype where ttype=@tstatus))
begin
    select tstatus = -1 , tdesc = 'invalid status'
    return -1
end

begin try
    begin transaction

        --inserir registros
        insert into [dbo].[tbbitprop]

            (ttype,ttectheme,tbuni,opid,tresp,tuniversity,tunidepartment,tadvisor,tadvisoremail,tm
            otiv,tarte,tgoal,tbuniimpact,tpretendresult,tmarket,tconsorc,tconsfunc,tpartners,tpart
            func,tconstotal,tefatotal,totalfinanc,trisk,triskdesc,tequipment,tequipdesc,tremarks,t
            status,tsdtm,tedtm,tcreatedate,tmodifdate,tmodifiedby)
            values

                (@ttype,@ttectheme,@tbuni,@opid,@tresp,@tuniversity,@tunidepartment,@tadvisor,@tadviso
                remail,@tmotiv,@tarte,@tgoal,@tbuniimpact,@tpretendresult,@tmarket,@tconsorc,@tconsfun
                c,@tpartners,@tpartfunc,@tconstotal,@tefatotal,@totalfinanc,@trisk,@triskdesc,@tequipm
                ent,@tequipdesc,@tremarks,@tstatus,@tsdtm,@tedtm,@tcreatedate,@tmodifdate,@tmodifiedby
                )

            select @propid=@@identity

            commit transaction
end try
begin catch
    --em caso de erro utili a-se rollback transactions para o registro n o
        entrar na tabela
        rollback transaction
        select tpropins = -1, tdesc = 'error test - ' error_message()
        return -1
end catch

-- e todas as condi es forem respeitadas, insere o registro na tabela
select tpropins = 0, tdesc = 'sucess'
return 0
end

if(@operation='update')
begin
    if(@propid='')
    begin
        select propid = -1 , tdesc = 'unidentified ob ect'
        return -1
    end

    if(not exists(select ttype from dbo.tbbittype where ttype=@ttype))
    begin
        select ttype = -1 , tdesc = 'invalid type'
        return -1
    end
end

```

```
end

if(@ttheme='')
begin
    select ttheme = -1 , tdesc = 'define theme'
    return -1
end

if(not exists(select ttype from dbo.tbbitunitytype where ttype=@tbuni))
begin
    select tbuni = -1 , tdesc = 'invalid UN'
    return -1
end

if(not exists(select opid from dbo.tbbitop where opid=@opid))
begin
    select opid = -1 , tdesc = 'invalid object'
    return -1
end

if(@tresp='')
begin
    select tresp = -1 , tdesc = 'define responsal'
    return -1
end

if(@tuniversity='')
begin
    select tuniversity = -1 , tdesc = 'define university'
    return -1
end

if(@tunidepartment='')
begin
    select tunidepartment = -1 , tdesc = 'define university department'
    return -1
end

if(@tadvisor='')
begin
    select tadvisor = -1 , tdesc = 'define advisor'
    return -1
end

if(@tadvisoremail='')
begin
    select tadvisoremail = -1 , tdesc = 'define advisor e-mail'
    return -1
end

if(@tmotiv='')
begin
```

```
        select tmotiv = -1 , tdesc = 'define motivation'
        return -1
    end

    if(@tarte='')
    begin
        select tarte = -1 , tdesc = 'define state of art'
        return -1
    end

    if(@tgoal='')
    begin
        select tgoal = -1 , tdesc = 'define goals'
        return -1
    end

    if(@tbuniimpact='')
    begin
        select tbuniimpact = -1 , tdesc = 'define UN impact'
        return -1
    end

    if(@tpretendresult='')
    begin
        select tpretendresult = -1 , tdesc = 'define pretend results'
        return -1
    end

    if(@tmarket='')
    begin
        select tmarket = -1 , tdesc = 'define target market'
        return -1
    end

    if(@tconsorc!='' and @tconsfunc='')
    begin
        select tconsfunc = -1 , tdesc = 'define consortium function'
        return -1
    end

    if(@tpartners!='' and @tpartfunc='')
    begin
        select tpartfunc = -1 , tdesc = 'define partners function'
        return -1
    end

    if((@tconsorc!='' or @tpartners!='') and @tconstotal='')
    begin
        select tconstotal = -1 , tdesc = 'define value'
        return -1
    end
end
```

C:\Users\7566\Desktop\Documentos\sp_prop.sql

```
if(@tefatotal='')
begin
    select tefatotal = -1 , tdesc = 'define value'
    return -1
end

if(@totalfinanc='')
begin
    select totalfinanc = -1 , tdesc = 'define value'
    return -1
end

if(@trisk!='L' and @trisk!='M' and @trisk!='H')
begin
    select trisk = -1 , tdesc = 'define risk'
    return -1
end

if(@triskdesc='')
begin
    select triskdesc = -1 , tdesc = 'describe risk'
    return -1
end

if(@tequipment!='' and @tequipdesc='')
begin
    select tequipdesc = -1 , tdesc = 'describe equipment'
    return -1
end

if(not exists(select ttype from dbo.tbbitproptype where ttype=@tstatus))
begin
    select tstatus = -1 , tdesc = 'invalid status'
    return -1
end

begin try
    begin transaction

    --atuali ar registros
    update [dbo].[tbbitprop]
    set
        ttype=@ttype,ttecthem=@ttecthem,tbuni=@tbuni,opid=@opid,resp=@resp,
        sp,tuniversity=@tuniversity,tunidepartment=@tunidepartment,tadvisor=@
        @tadvisor,tadvisoremail=@tadvisoremail,tmotiv=@tmotiv,tarte=@tarte,t
        goal=@tgoal,tbuniimpact=@tbuniimpact,tpretendresult=@tpretendresult,
        tmarket=@tmarket,tconsorc=@tconsorc,tconsfunc=@tconsfunc,tpartners=@
        tpartners,tpartfunc=@tpartfunc,tconstotal=@tconstotal,tefatotal=@tef
        atotal,totalfinanc=@totalfinanc,trisk=@trisk,triskdesc=@triskdesc,te
        quipment=@tequipment,tequipdesc=@tequipdesc,tremarks=@tremarks,tstat
        us=@tstatus,tsdtm=@tsdtm,tedtm=@tedtm,tcreatedate=@tcreatedate,tmodi
        fdate=@tmodifdate,tmodifiedby=@tmodifiedby
```

C:\Users\7566\Desktop\Documentos\sp_prop.sql

```
        where propid=@propid

        commit transaction
    end try
    begin catch
        --em caso de erro utili a-se rollback transaction
        rollback transaction
        select tpropupd = -1, tdesc = 'error test - ' error_message()
        return -1
    end catch

    -- e todas as condi es forem respeitadas, atuali a o registro na tabela
    select tpropupd = 0, tdesc = 'sucess'
    return 0
end

if(@operation='delete')
begin
    if(@propid='')
    begin
        select propid = -1 , tdesc = 'unidentified ob ect'
        return -1
    end

    if(not exists(select propid from dbo.tbbitprop where propid=@propid))
    begin
        select propid = -1 , tdesc = 'invalid ob ect'
        return -1
    end
    begin try
        begin transaction

            --apagar registros
            delete from [dbo].[tbbitprop] where propid=@propid

            commit transaction
        end try
        begin catch
            --em caso de erro utili a-se rollback transactions
            rollback transaction
            select tpropdlt = -1, tdesc = 'error test - ' error_message()
            return -1
        end catch

        -- e todas as condi es forem respeitadas, apaga o registro na tabela
        select tpropdlt = 0, tdesc = 'sucess'
        return 0
    end
end
end
```

Anexo F. Testes unitários - propostas

```
exec [dbo].[spbitprop]
  @operation='insert'
, @propid=''
, @ttype='ME'
, @ttectheme=N'Digitalização de Processos'
, @tbuni='EN'
, @opid='40'
, @tresp='7566'
, @tuniversity=N'ISEP'
, @tunidepartment=N'DEE'
, @tadvisor=N'Prof. Filipe Azevedo'
, @tadvisoremail=N'fta@isep.ipp.pt'
, @tmotiv=N'Realizar o estágio curricular em ambiente industrial, numa grande empresa'
, @tarte=N'Digitalização é um dos princípios fundamentais da Indústria 4.0'
, @tgoal=N'Desenvolver uma aplicação para gerir e armazenar documentos'
, @tbuniimpact=N'Migrar informação em suporte físico para suporte digital'
, @tpretendresult=N'Aplicação utilizada pelas diversas UNs da Efacec'
, @tmarket=N'Departamentos Internos'
, @tconsorc=N'N.D.'
, @tconsfunc=N'N.D.'
, @tpartners=N'ISEP'
, @tpartfunc=N'Fornecer um estagiário à Efacec'
, @tconstotal='0'
, @tefatotal='0'
, @totalfinanc='0'
, @trisk='L'
, @triskdesc=N'Visto que não existe investimento, o risco é mínimo'
, @tequipment='N.D.'
, @tequipdesc=N'N.D.'
, @tremarks=N'Deseja-se que o trabalho seja executado com sucesso'
, @tstatus=''
, @itsdtm=0
, @itedtm=0
, @itcreatedate=0
, @itmodifdate=0
, @tmodifiedby=''
```

```
exec [dbo].[spbitprop]
  @operation='update'
, @propid=''
, @ttype=''
, @ttectheme=N''
, @tbuni=''
, @opid=''
, @tresp=''
, @tuniversity=N''
, @tunidepartment=N''
, @tadvisor=N''
, @tadvisoremail=N''
, @tmotiv=N''
, @tarte=N''
, @tgoal=N''
```

```
,@tbuniimpact=N''
,@tpretendresult=N''
,@tmarket=N''
,@tconsorc=N''
,@tconsfunc=N''
,@tpartners=N''
,@tpartfunc=N''
,@tconstotal=''
,@tefatotal=''
,@totalfinanc=''
,@trisk=''
,@triskdesc=N''
,@tequipment=''
,@tequipdesc=N''
,@tremarks=N''
,@tstatus=''
,@itsdtm=0
,@itedtm=0
,@itcreatedate=0
,@itmodifdate=0
,@tmodifiedby=''
```

```
exec [dbo].[spbitprop]
```

```
  @operation='delete'
  ,@propid=''
  ,@ttype=''
  ,@ttectheme=N''
  ,@tbuni=''
  ,@opid=''
  ,@tresp=''
  ,@tuniversity=N''
  ,@tunidepartment=N''
  ,@tadvisor=N''
  ,@tadvisoremail=N''
  ,@tmotiv=N''
  ,@tarte=N''
  ,@tgoal=N''
  ,@tbuniimpact=N''
  ,@tpretendresult=N''
  ,@tmarket=N''
  ,@tconsorc=N''
  ,@tconsfunc=N''
  ,@tpartners=N''
  ,@tpartfunc=N''
  ,@tconstotal=''
  ,@tefatotal=''
  ,@totalfinanc=''
  ,@trisk=''
  ,@triskdesc=N''
  ,@tequipment=''
  ,@tequipdesc=N''
  ,@tremarks=N''
```

```
,@tstatus=''  
,@itsdtm=0  
,@itedtm=0  
,@itcreatedate=0  
,@itmodifdate=0  
,@tmodifiedby=''
```

```
select * from dbo.tbbitprop
```