

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Conceção e Desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (SGIDI)

Luís Alberto Moreira Pinto



Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Orientador: André Restivo (FEUP)

Coorientadora: Joana Urbano

Orientador externo: João Rodrigues (NIBBLE)

27 de Junho de 2017

Conceção e Desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (SGIDI)

Luís Alberto Moreira Pinto

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Abstract

Research, Development and Innovation (RDI) management, more and more, plays a key role in the organization and development of a company. The conception and implementation of an Information System IS, designed for this sort of management, brings innumerable benefits to a company such as, the optimization of resources and information, the harnessing of ideas and sharing of knowledge, and global vision of projects planning. Standards play an important role in business activities and due to that importance, over the years, standards have been created with specific rules to the IDI, such as UNE 166002:2006 and, in the Portuguese case, the very recent standard NP 4457:2007. NP 4457:2007 aims to define the requirements of an effective R&D&I management system, which ensures to the company the definition of an innovation policy. The standard describes an innovation model, supported by interfaces and interactions between scientific and technological knowledge, the understanding about the organization and its operation and the market or the society in general. Interfaces are important for an effective management of innovation since, through them, are structured, developed and invigorated, all the skills and competencies, crucial to the development of innovation projects. Internal audits are carried out, in order to establish if the innovation plan complies with the target and to verify whether the requirements of the standard are being practiced. The work described in this document was developed at NIBBLE, a company certified by the NP 4457:2007 standard, which aims to define the requirements of an effective RDI management system and ensures to the company the definition of an innovation policy.

NIBBLE operates with an incipient information system, using electronic folders and documents, small disjointed applications and google forms, to process the entire cycle of information, from the creation of an idea to the finalization of a project or product. This process is time consuming and inefficient. In order to overcome this problem, it was requested, in the scope of this dissertation, the development of a web tool to unify elements of the RDI, such as projects, interfaces and ideas. The management of ideas gives the company's employees the ability to participate in the creation of value for the company itself, being this practice something recent in the companies and having an innovative connotation. The work was divided into different parts: it started with a bibliographical review, with the goal to have a better understanding of the concepts around a SGIDI, such as the different standards, case studies, technologies, and problem review and solution perspective; another part was the analysis of the problem, throughout the observation *in loco* of the current methods used by NIBBLE in managing its RDI system; then the modeling of an approximate solution was done through a description and analysis of the requirements and functional specification; finally with integration tests, it was done the implementation and development of the web tool. For the technologies Django web-based framework was used, based on Python, the base languages of a web application, HTML, CSS and JavaScript and a database in MySQL. Monitoring and control of the projects, evaluation of results and the entire chain of interactions will be further streamlined, so as to achieve better performance of business skills and competences, necessary for the economic development.

Resumo

A gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) desempenha, cada vez mais, um papel fulcral na organização e desenvolvimento de uma empresa. A conceção e implementação de um sistema de informação destinado a esta gestão traz inúmeros benefícios à empresa, tais como a otimização de recursos e informação, aproveitamento de ideias e partilha de conhecimento e uma visão geral do planeamento de projetos. As normas constituem um papel importante nas atividades empresariais e para tal foram criadas normas ao longo dos anos, existindo normas específicas para o IDI, tal como a UNE 166002, e, no caso português, a norma NP 4457:2007 com existência recente. A norma NP 4457:2007 descreve um modelo de inovação, sustentado por interfaces e interações entre o conhecimento científico e tecnológico, sobre a empresa e o seu funcionamento e o mercado ou a sociedade. As interfaces são importantes para uma gestão eficaz da inovação pois, através delas, são estruturadas, desenvolvidas e dinamizadas todas as capacidades e competências empresariais, cruciais ao desenvolvimento de projetos de inovação. São efetuadas auditorias internas de modo a determinar se o plano de inovação está conforme o delineado e se os requisitos da norma estão a ser praticados. O trabalho que se descreve neste documento foi desenvolvido na empresa NIBBLE certificada pela norma NP 4457:2007 que tem como objetivo a definição de requisitos de um sistema eficaz de gestão da IDI, o que garante à empresa a definição de uma política de inovação.

A NIBBLE utiliza um sistema de informação incipiente, recorrendo ao uso de pastas e documentos, pequenas aplicações desconexas e formulários do *google* para processar todo o ciclo de informação, desde a criação de uma ideia, até à finalização de um projeto ou produto. Este processo é demorado e pouco eficiente. Para colmatar este problema, foi solicitado, no âmbito desta dissertação, o desenvolvimento da ferramenta web para unificar partes da IDI como a gestão de projetos, interfaces e ideias. A gestão de ideias confere aos colaboradores da empresa capacidade de participarem na criação de valor para a própria empresa sendo algo recente nas empresas e com conotação inovadora. O trabalho realizado foi dividido em partes distintas: iniciou-se com uma revisão bibliográfica, com vista a uma melhor compreensão dos conceitos em torno de um sistema da gestão de investigação, desenvolvimento e inovação (SGIDI) como as diferentes normas, casos de estudo, tecnologias e revisão do problema e perspetiva de solução; uma outra parte foi a análise do problema através da observação *in loco* dos métodos atuais utilizados pela NIBBLE na gestão da sua IDI; a modelação de uma solução aproximada por meio de uma descrição e análise de requisitos e especificação funcional; por último realizou-se a implementação e desenvolvimento da ferramenta web com testes de integração. Para as tecnologias usou-se a framework da web *Django* baseada em *Python*, as linguagens base de uma aplicação web, HTML, CSS e JavaScript e uma base de dados em *MySQL*.

O controlo e monitorização dos projetos, avaliação de resultados e toda a cadeia de interações, estará assim mais dinamizada, de modo a obter-se um melhor desempenho das capacidades e competências empresariais, necessárias ao desenvolvimento económico.

Agradecimentos

Aos meus Pais e à minha Irmã por toda a educação dada e pela ajuda ao longo da realização do curso.

À minha Prima Sandra Sousa por todo o suporte e ajuda que me ofereceu.

Ao G.A.S. Porto por ser a minha segunda casa e me tornar uma pessoa melhor.

À Professora Maria Joana Malaquias Pires Urbano por toda a ajuda que me deu desde a Preparação da Dissertação.

Ao Professor André Monteiro de Oliveira Restivo por ter aceite ser meu orientador.

Ao João Rodrigues por toda a orientação dada na empresa.

Luís Alberto Moreira Pinto

*“If you really believe in what you’re doing,
work hard,
take nothing personally
and if something blocks one route, find another.
Never give up. ”*

Laurie Notaro

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Motivação e Objetivos	2
1.3	Metodologia	2
1.4	Projeto	3
1.5	Estrutura da Dissertação	3
2	Sistemas de Gestão para a Investigação, Desenvolvimento e Inovação	5
2.1	Introdução	5
2.2	Inovação	6
2.3	Gestão de Ideias	7
2.4	Normas	10
2.4.1	Norma ISO 9001:2000	12
2.4.2	Norma UNE 166002:2006	13
2.4.3	Norma NP 4457:2007	13
2.5	Caso de Estudo	16
2.6	Tecnologias	19
2.7	Conclusões	21
3	Estudo do SGIDI	23
3.1	SGIDI Atual	23
3.1.1	Gestão de Projetos	23
3.1.2	Gestão de Ideias	25
3.1.3	Gestão de Interfaces e de Conhecimento	26
3.2	SGIDI Proposto	28
3.3	Conclusões	29
4	Implementação do SGIDI	31
4.1	Introdução	31
4.2	Análise de Requisitos e Especificação Funcional	31
4.2.1	Diagramas de Casos de Uso	32
4.2.2	<i>User Stories</i>	34
4.3	Desenvolvimento	37
4.3.1	Gestão de Ideias	40
4.3.2	Gestão de Projetos	44
4.3.3	Partilha de Conhecimento	46
4.3.4	Gestão de Interfaces	48
4.3.5	Partes Remanescentes	49

CONTEÚDO

4.4	Testes de Integridade	50
4.5	Conclusões	52
5	Conclusões e Trabalho Futuro	53
5.1	Conclusão	53
5.2	Trabalho Futuro	54
	Referências	57
A	Anexos	59
A.1	Diagramas do Modelo de Classes	60
A.2	Código dos Testes	65

Lista de Figuras

2.1	Modelo de componentes da norma CMMI.	11
2.2	Modelo de interações em cadeia da norma 4457:2007.	15
2.3	Diagrama do processo de inovação no caso de estudo espanhol.	18
3.1	Ficheiro usado pela NIBBLE para avaliação de ideias.	25
3.2	Continuação do ficheiro pela NIBBLE usado para avaliação de ideias.	26
3.3	Tratamento da informação proveniente das interfaces.	27
4.1	Diagrama de casos de uso para o administrador do sistema.	33
4.2	Diagrama de casos de uso para o gestor da IDI.	33
4.3	Diagrama de casos de uso para o utilizador da aplicação.	34
4.4	Home page do SIGIDI.	40
4.5	Página para criação de novas ideias.	41
4.6	Diagrama de sequência da criação de uma nova ideia.	41
4.7	Página com a lista de ideias.	42
4.8	Página (Pré-análise) para avaliação de ideias.	43
4.9	Página (Análise) para avaliação de ideias.	43
4.10	Diagrama de sequência para avaliação de ideias.	44
4.11	Página dos projetos com apresentação de informação sobre um projeto.	44
4.12	Tarefas e subtarefas de um projeto.	45
4.13	Diagram de <i>gantt</i> de um projeto.	45
4.14	Diagrama de sequência da gestão de projetos.	46
4.15	Página com uma lista de todas as aprendizagens.	47
4.16	Página para criar uma nova aprendizagem.	47
4.17	Página para visualização de uma nova aprendizagem.	48
4.18	Diagrama de sequência da partilha de conhecimento.	48
4.19	Página com o projeto responsável pelas atividades da IDI	49
4.20	Página com as notificações do utilizador.	49
4.21	Página de administração <i>template</i> do Django.	50
4.22	Página com os resultados da pesquisa.	50
4.23	Resultados dos testes realizados.	51
A.1	Legenda do diagrama de classes.	60
A.2	Tabela <i>task</i> referente às tarefas da ferramenta.	60
A.3	Tabela das Não conformidades.	60
A.4	Tabela dos objetivos.	61
A.5	Tabela dos projetos.	61
A.6	Tabela das análises padrão.	61
A.7	Tabelas referentes à partilha de conhecimento e Tabela do utilizador.	62

LISTA DE FIGURAS

A.8	Tabelas das ideias e Tabela das análises.	62
A.9	Tabela de utilizador e Token do Asana.	63
A.10	Tabelas referentes às funcionalidades de autenticação do Django.	63
A.11	Tabelas referentes à administração e tabelas extra do django.	64
A.12	Tabela de notificações.	64
A.13	Teste para inserção de uma nova ideia.	71
A.14	Resultado da inserção da nova ideia na base de dados.	71
A.15	Teste para uma pré avaliação.	71
A.16	Resultado da pré análise na base de dados.	72
A.17	Teste para a avaliação mais completa da ideia.	72
A.18	Resultado da avaliação mais completa.	72

Lista de Tabelas

2.1	Comparação entre a linguagem PHP e Python.	20
2.2	Comparação entre o modelo <i>CMS</i> e <i>MVC</i>	20
2.3	Comparação entre a <i>framework</i> Laravel e Django	21

LISTA DE TABELAS

Abreviaturas e Símbolos

AENOR	<i>Asociación Española de Normalización y Certificación</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
CMS	Content Management System
IDI	Investigação Desenvolvimento Inovação
IPPD	<i>Integrated Product and Process Development</i>
MVC	<i>Model View Controller</i>
ORM	<i>Object-relational mapping</i>
QM	<i>Quality Management</i>
QMS	<i>Quality Management System</i>
RDI	<i>Research Development Innovation</i>
SE	<i>Systems Engineering</i>
SGIDI	Sistema de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação
SIG	Sistema Integrado de Gestão
SI	Sistema de Informação
SW	<i>Software Engineering</i>

Capítulo 1

Introdução

1.1 Enquadramento

A dissertação enquadra-se em áreas como Sistemas de Informação, Computação empresarial, Sistemas de Informação Empresarial, Aplicações Web e principalmente na área da Investigação, Desenvolvimento e Inovação. A definição de Investigação e Desenvolvimento segundo o Manual de Frascati é a seguinte:

“as atividades de investigação e desenvolvimento experimental (I&D) compreendem o trabalho criativo desenvolvido de forma sistemática tendo em vista aumentar a base de conhecimentos, incluindo o conhecimento sobre o homem, a cultura e a sociedade, e o uso deste conhecimento para criar novas aplicações.” [OEC02, 30]

Em ambiente empresarial estas atividades referem-se a atividades futuras, relacionadas com a ciência ou tecnologia, que através de um aglomerado de regras básicas e procedimentos produzem conhecimento, tendo em vista algum benefício económico.

O termo inovação pode significar, entre muitas outras definições, a criação de algo novo ou a modificação de algo existente, para o mercado ou para a sociedade, de modo a ser um fator fundamental no crescimento económico, atualmente.

Pode-se considerar que existem dois extremos sobre a inovação [MCMC12]. Por um lado, excesso de uniformização, disciplina e orientação rigorosa pode acabar por asfixiar a própria inovação, colocando em perigo a criatividade dos participantes. Por outro lado, o excesso de liberdade traz uma criatividade superficial sem perspetiva real ou de sucesso no mercado. A uniformização e a inovação acabam por complementar-se e trazer uma cultura de inovação às organizações.

“Sendo o conhecimento a base de geração de riqueza nas sociedades avançadas e a investigação e o desenvolvimento um dos pilares da criação desse conhecimento, é na inovação que se encontra o meio de transformar esse conhecimento em desenvolvimento económico.” [dQ07, Introdução]

Muitas das vezes, esse conhecimento acaba por perder-se devido a uma aplicação menos organizada e eficaz na gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI). Os processos de recolha de ideias até à finalização de projetos ou produtos, se forem incipientes, acabam por tornar as atividades de IDI lentas e pouco eficientes retardando todo o sistema de gestão da IDI. Esta dissertação aborda o desenvolvimento de um sistema de suporte à investigação, desenvolvimento e inovação para a empresa NIBBLE.

A empresa NIBBLE está localizada na cidade da Trofa, presente no mercado desde de 2004, sendo especializada na gestão e desenvolvimento de projetos de engenharia eletrónica e sistemas digitais. O cerne da empresa está na criação de produtos e soluções nas áreas da segurança e domótica¹, GPS e Comunicações Móveis, Iluminação LED e Eletrónica. A empresa também faz consultoria sendo reconhecida pelo forte I&D (Investigação e Desenvolvimento) interno adquirido da sua longa experiência. A empresa encontra-se certificada pela norma portuguesa 4457:2007 e integra a rede PME inovação Cotec e é reconhecida como uma entidade acreditada do Portugal 2020.

1.2 Motivação e Objetivos

A realização desta dissertação tem como base motivacional o uso atual, por parte da empresa, de um sistema incipiente. O sistema pretendido permitirá a agilização de todo o sistema de gestão de investigação, desenvolvimento e inovação da empresa NIBBLE, de modo a facilitar o processamento das atividades de IDI e tornar a construção de projetos mais rápida. Os objetivos do trabalho são os seguintes:

- **Gestão de projetos** — Planear a gestão de projetos por parte dos colaboradores da NIBBLE, através da criação de uma ferramenta com a possibilidade de distinguir tipos de projeto, ver o estado dos projetos, aceder aos modelos de documentos, verificar os responsáveis e intervenientes nos projetos e criar e visualizar diagramas de *gantt*;
- **Gestão de ideias** — Criar um repositório de ideias e uma interface onde os funcionários da NIBBLE possam introduzir ideias e uma posterior consulta para avaliação das mesmas;
- **Partilha de conhecimento** — Criar um sistema de partilha de conhecimento, que permita o registo e gestão de novas aprendizagens, novos métodos para realização das tarefas;
- **Gestão de interfaces** — Implementar as interfaces tecnológica, organizacional e de mercado de acordo com a norma 4457:2007.

1.3 Metodologia

A metodologia divide-se nas seguintes fases: revisão da literatura, análise de requisitos, especificação funcional, desenvolvimento e testes de integridade ao sistema. A metodologia inerente

¹Aplicação da robótica numa casa, com a simplificação da vida diária das pessoas.

a este trabalho passou pela revisão da literatura através da pesquisa de conceitos e informações acerca da investigação, desenvolvimento e inovação, gestão de ideias, normas relacionadas com gestão da qualidade e gestão da IDI, casos de estudo e tecnologias. Na análise de requisitos começou por se ler a documentação disponível na empresa, observou-se as ferramentas que a empresa usava para gerir o seu sistema de gestão da IDI e verificou-se as principais falhas desse sistema. Foram realizadas entrevistas ao gestor responsável pela IDI sobre o sistema e os processos usados na empresa. Na parte da especificação funcional procedeu-se, ao desenho e à elaboração da sua arquitetura com utilização de diagramas de UML e posterior implementação, seguido do desenho da interface web e implementação da mesma. Ao longo do desenvolvimento foram testadas as funcionalidades da ferramenta de modo a que os resultados estejam de acordo com os objetivos. Foi adotada uma metodologia ágil na fase de especificação e implementação, de modo a haver uma melhor aproximação aos requisitos dinâmicos dos clientes. Foram usadas *user stories* e casos de uso para elicitar os requisitos junto da NIBBLE, mas também serviram para documentar o sistema. Na parte final do projeto foram realizados testes de integridade ao sistema e incorporação no sistema de informação na *intranet* da empresa. A documentação do sistema será feita ao longo do seu desenvolvimento tendo mais incidência no final da dissertação.

1.4 Projeto

O projeto é definido pela construção de um sistema de informação desde o desenho da base de dados até à implementação de uma ferramenta web garantindo a aplicação de um SGIDI (Sistema de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação) segundo a norma portuguesa NP 4457:2007. Com a finalização completa e correta de todos os objetivos deste projeto existe a possibilidade de se tornar num produto inovador para implementação no contexto da empresa.

1.5 Estrutura da Dissertação

A estrutura desta dissertação é a seguinte: no Capítulo 2 descreve-se o estado da arte através da apresentação do conceito de inovação e os tipos de inovação; a norma 4457:2007 e as em que se baseia; a norma UNE 166002 e a ISO 9001; um caso de estudo e uma comparação entre tecnologias existentes. No Capítulo 3 é apresentado o problema subjacente a esta dissertação e no Capítulo 4 a solução do problema. No Capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho realizado e trabalho futuro.

Introdução

Capítulo 2

Sistemas de Gestão para a Investigação, Desenvolvimento e Inovação

2.1 Introdução

Na década de 20 começou-se a utilizar do termo "desenvolvimento" na área industrial com a criação de protótipos e testes para novos serviços e produtos. O acrónimo R&D (Research and Development)¹ como combinação das atividades de investigação e desenvolvimento aparece por volta dos anos 40 [God03]. Em 1939, Joseph A. Schumpeter apresenta uma teoria [Sch39] da inovação na qual define uma função de produção. Nessa função, o autor afirma que a variação dos fatores de quantidade resulta na variação da quantidade do mesmo produto, mas se for alterada a forma como a função de produção está a ser aplicada, o resultado final é a inovação em si. A criação de um dos primeiros jornais especializado na gestão da investigação data da década de 70 e tem um papel importante na divulgação do conhecimento e a especialização de tecnologia e gestão da inovação [Rig13]. Em 1947 é fundada a ISO (International Organization for Standardization) como sendo a maior organização do mundo no desenvolvimento de normas internacionais de carácter voluntário e desde aí foram produzidas mais de 21000 normas internacionais cobrindo quase todos os aspetos de tecnologias e negócio [fSfSCS97]. Muitas outras empresas foram surgindo ao longo dos anos na vertente da criação de normas e, por outro lado, empresas que através de auditorias garantem a aplicação das normas.

Neste capítulo, é apresentado o conceito de inovação, a gestão de ideias a nível empresarial, o papel das normas na sociedade, os seus benefícios e vantagens, um caso de estudo e por fim tecnologias. São apresentadas três normas na área da certificação da gestão de qualidade e em sistemas de gestão da investigação, desenvolvimento e inovação: ISO 9001:2000, UNE 166002:2006 (Espanha) e NP 4457:2007 (Portugal). A escolha destas normas teve como base a utilização da norma portuguesa NP 4457:2007 na empresa NIBBLE como norma escolhida para certificação

¹ em português I&D (Investigação e Desenvolvimento).

do seu IDI. A norma NP 4457:2007 é fundamentada nos mesmos princípios da norma espanhola UNE 166002:2006, pelo que se baseia nela. No caso de estudo, é analisado um Sistema de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação. Optou-se por um caso de estudo espanhol mais profundo por se tentar perceber quais as fases típicas de implementação.

Este tema é muito recente na sociedade não havendo muito estudo relacionado mas existem alguns casos relatados na literatura, por exemplo, Ivo Ferreira [Fer14], na área da economia, estudou a estruturação de um Sistema de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação aplicado a uma empresa do setor energético, Raul Amaral [Ama15], na mesma área, fez o estudo da aplicação de um SGIDI numa PME do sector metalomecânico apresentando requisitos normativos assim como principais dificuldades, vantagens e resultados obtidos com a implementação do SGIDI.

2.2 Inovação

Definir inovação não é tarefa fácil, pois existem inúmeras definições de diferentes autores [PPB96]. Segundo Joseph Schumpeter (1930), um dos primeiros a considerar as inovações tecnológicas como alavanca económica, a inovação é a introdução de um novo produto ou a modificação de um existente, um processo novo de inovação numa indústria, a descoberta de um novo mercado, desenvolvimento de novas fontes de matérias-primas e outras mudanças de organizações. Kenneth Simmonds (1986) define a inovação como novas ideias que consistem em novos produtos e serviços, novos usos de produtos existentes, novos mercados para produtos existentes ou novos métodos de mercado e para além destas definições também sugere a inovação como um processo criativo básico. Evans (1991) explica a inovação como a habilidade de descobrir novas relações, ver as coisas de novas perspetivas e formular novas combinações de conceitos existentes. The European Commission Green (1999) elucida a uma produção, assimilação e exploração bem-sucedida de novidades no ambiente económico ou social.

A inovação tem um papel muito importante no desenvolvimento das organizações e as atividades de inovação podem variar muito de empresa para empresa. As atividades de inovação são etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que visam conduzir à implementação de inovações. Muitas destes procedimentos são em si revolucionários, enquanto outros apenas são passos novos mas necessários para a implementação da inovação [OEC97]. A inovação pode ter quatro tipos, sendo eles a inovação de produto, inovação de processo, inovação organizacional e inovação de marketing [OEC97]. A inovação de produto está relacionada com transformações consideráveis no potencial de produtos ou serviços, incluindo bens e serviços geralmente novos ou aperfeiçoamentos importantes em produtos existentes. A inovação de processo é caracterizada por mudanças consideráveis nos métodos de produção e distribuição. A inovação organizacional refere-se à introdução de novos métodos organizacionais, tais como mudanças em práticas de negócios, na gestão da empresa ou nas relações externas. Por fim, a inovação de marketing abrange a implementação de novos métodos de marketing, através de mudanças no *design* do produto, na promoção do produto, e nos métodos que determinam os preços de bens e serviços.

2.3 Gestão de Ideias

A sustentabilidade competitiva é um tema que tem vindo cada vez mais a ser discutido na atualidade, sugerindo uma mudança de uma visão estática da vantagem competitiva para uma mais dinâmica. Esta mudança aparece na necessidade de as empresas terem que transformar e renovar os seus recursos base tendo em conta que estes se ajustam às mudanças do ambiente ao longo do tempo. As capacidades empreendedoras que uma empresa deve ter baseiam-se na aptidão de procurar e moldar oportunidades e ameaças, na inteligência em aproveitar oportunidades.

De modo a combinar as dinâmicas do trabalho no meio ambiente é requerida uma adaptação contínua de recursos e de capacidades. As capacidades a destacar-se são a inovação e a aprendizagem, que modificam a base de recursos e as capacidades das empresas, de maneira a alcançarem uma competitividade sustentável, embora dependam da idealização, processo que apenas ultimamente tem recebido mais atenção. Só nos últimos tempos, exceto raras exceções, é que se começou a lidar com a idealização com foco em ferramentas criativas e o surgimento de ideias radicais em poucas empresas conhecidas como a Google², 3M³, Procter & Gamble⁴.

Segundo o artigo [BBM10], emergem duas questões fundamentais sobre como abordar a idealização sendo elas: quais as capacidades de idealização e como se manifestam nas empresas. Em resposta à primeira pergunta, existe uma falta de clareza quanto à natureza e às funções destas capacidades, que se acabam por distanciar das propriedades de recursos tradicionais. Estes recursos possuem um potencial na geração de valor como resultado de serem valorizados, raros, inimitáveis e não negociáveis. Em vez disso as capacidades dinâmicas são capacidades gerenciáveis e organizadas que agem de acordo com um conjunto de recursos da empresa para coordenar, transformar e renovar esses mesmos recursos, sendo possível seguir as mudanças de mercado ou até mesmo criar tais mudanças. Desta maneira, as empresas podem igualar fatores estratégicos em ambiente empresarial com conjuntos de recursos novos ou revistos e capacidades [SA93]. Consequentemente, capacidades dinâmicas não geram valor nelas próprias, mas mudam e renovam os recursos da empresa e as suas aptidões de modo a igualar o desenvolvimento de mercados e competidores ao longo do tempo.

Existem processos relevantes como processos organizacionais ou administrativos, que apontam para a coordenação, integração, combinação e transformação de recursos base da companhia. Segundo Eisenhardt and Martin (2000) [EM00], o mais importante é mesmo a dimensão dos processos, exclusivamente, e quanto às capacidades dinâmicas, existem quatro categorias sendo elas, a criação, integração, combinação e seleção. A idealização pode ser vista como, a geração e desenvolvimento de ideias convertida em inovações, que influencia os recursos base de uma empresa em termos de alocação de recursos e desenvolvimento. A sustentabilidade pode ser adquirida a partir do momento em que a organização é capaz de garantir a sua existência no futuro de acordo com a sua capacidade de gerar e desenvolver ideias e criar novas opções e oportunidades para o futuro em si e explorando-as num sistema de negócio.

²<https://www.google.com/intl/en/about/>

³http://www.3m.com.pt/3M/pt_PT/empresa-pt/

⁴<http://us.pg.com/>

A criação de novas ideias é fundamental para as empresas, uma vez que constituem o ponto de partida para inovações empreendedoras. Existem muitas maneiras de gerir as ideias para a inovação. O foco na investigação da idealização na criatividade dos colaboradores constitui a maior fonte de ideias. No entanto, o potencial, muitas vezes inexplorado, de fontes de ideias fora de empresa acaba por se tornar cada vez mais importante. Para além da estimulação de ideias, as empresas devem ter um papel ativo na simulação da geração de ideias e formulação explícita de ideias. O uso de diferentes ferramentas de gestão de conhecimento aparece como ponto fulcral, por permitir aos fornecedores de ideias colocarem as ideias num sistema acessível por todos. Uma visão tradicional do processo de inovação pode limitar ideias, dando ênfase exagerada a ideias de baixo risco, mas ao mesmo tempo limitar o potencial para mudanças futuras e renovações.

Apenas identificar e seleccionar ideias não é suficiente para trazer inovação, mas é necessário que a ideia seja combinada com recursos existentes para que só assim haja atividades de negócio. A integração de algo radicalmente novo pode em muitas maneiras constituir um problema difícil para a empresa.

No artigo [BBM10] é feito um estudo em quatro empresas suecas sobre o desenvolvimento e o uso de diferentes capacidades de idealização, inicialmente analisando-se as diferentes práticas, processos e sistemas para cada companhia. De seguida, é analisada a estimulação, identificação, seleção e integração de ideias para as diferentes empresas:

1. Na primeira empresa existe um sistema de gestão de ideias, via *intranet* numa interface web, onde os funcionários podem submeter as suas ideias. Numa posterior fase de seleção de ideias, as ideias são submetidas a um processo de avaliação realizado por cerca de 10 pessoas de diferentes áreas da própria empresa, avaliando cada ideia de uma escala de um a cinco de acordo com o nível de notoriedade e usabilidade da ideia. Mais tarde as ideias são convertidas em certos projetos. Esta parte do processo de integração de ideias ainda é um aspeto que a empresa tem que melhorar.
2. Na segunda empresa implementou-se os "dias da ideia" de forma a estimular a criação de ideias, focando-se maioritariamente na criação de novas ideias de produto, mas os resultados não foram os esperados. Na parte da identificação de ideias, os funcionários podiam contactar o grupo responsável por trabalhar diretamente com as ideias ou submetendo via email. Poucas ideias foram criadas e a maioria das ideias geradas eram da autoria do próprio grupo. Na seleção de ideias, os membros do grupo têm autorização para ir mais além no desenvolvimento. Se a ideia já existisse nas áreas de projeto, eles tentavam envolver os gestores de projeto no início do processo, caso não, o grupo podia continuar a desenvolver ideias e a experimentar. As ideias que continuavam a ser trabalhadas pela equipa seriam mais tarde integradas no desenvolvimento da companhia. As ideias que foram anteriormente escolhidas para um desenvolvimento mais prolongado, nos casos em que se encaixam, seriam entregues aos gestores de produto, caso contrário seriam contactados os gestores de modo a pedir recursos para desenvolver a ideia fora da estrutura formal da organização.

3. Na terceira empresa existe uma equipa de oito gestores de inovação a trabalhar ativamente em diferentes tipos de atividades de inovação, incluindo uma focalização clara em atividades de idealização. A empresa usa competição de ideias como uma maneira de fomentar o um espírito de criação e entrega de ideias. Esta empresa também conta com um sistema de gestão na sua *intranet*, onde os seus colaboradores podem entregar as ideias e seguir o processo *online*, de modo a ver em que estado está a avaliação, refinamento e o desenvolvimento da ideia. O processo de seleção de ideias fica encarregue por um grupo que a empresa possui e toma assim lugar um processo contínuo na avaliação e seleção de ideias, envolvendo as unidades e funções da organização que são mais relevantes no desenvolvimento das ideias envolvidas. São envolvidos indivíduos chave na integração de ideias de modo a aumentar a probabilidade de desenvolver as ideias mais além. Mas o mecanismo de integração é imperfeito e a ideia nem sempre é desenvolvida para além do que é necessário, quando é entregue à parte de organização que faz mais sentido pertencer. Ao conectar as pessoas e as unidades que são envolvidas no trabalho a ser feito, prematuramente, eles acabam por tentar maximizar as possibilidades de que as ideias sejam bem integradas na organização, mas isso nem sempre acontece.
4. Na quarta empresa, não existem quaisquer atividades formais, estruturadas e centralizadas que apontem para uma estimulação de ideias. As atividades que podem vir a ser apontadas como estimuladoras de ideias são conectadas numa fase inicial para novos mercados de oferta de projetos. Nesses projetos as atividades de estimulação de ideias são diferentes dependendo onde as atividades da empresa acontecem. No processo de estimulação e na identificação de ideias, o gestor de projetos é responsável por decidir como esta face acontece. Os funcionários com ideias que queiram desenvolver têm que depender na sua rede intra-organizacional e das conexões existentes. Na parte de seleção de ideias a empresa já apresenta um processamento estruturado e formal num nível global mais de topo para identificar as áreas em quais as novas ofertas de mercado devem ser desenvolvidas. É feita uma identificação, seleção e priorização nas áreas onde novas ofertas de mercado devem ser desenvolvidas, baseando-se em diferentes segmentos que a empresa identifica. As ideias desenvolvidas em projetos de novas ofertas de mercado são integradas diretamente, à medida que elas fazem parte do projeto.

Conclui-se que todo o processo é heterogéneo, havendo imensas diferenças de como a gestão de ideias é feita de empresa para empresa. A ambição da empresa para criar ideias e aproveitar um retorno económico também é um fator importante na aposta do processo de idealização. Destaca-se a falta de uma ferramenta universal para poder gerir todos os processos de idealização.

Averiguou-se que as ideias são o "alimento" para a inovação, sendo necessário um refinamento adicional, continua a ser interessante e um desafio promissor para o futuro.

2.4 Normas

As normas têm um papel importante na regularização do desenvolvimento e produção de materiais, produtos, processos e serviços. São documentos de uso voluntário que através de requisitos e especificações guiam empresas e organizações, de forma a garantir um *output* de qualidade e segurança [dQ17b, fS17b].

O conceito de normalização nasceu da falta de capacidade de resolução de problemas no âmbito técnico-industrial, mas atualmente chega a áreas como serviços, sistemas de gestão, ambiente, inovação e social [dQ17a]. Uma norma traz imensos benefícios na vertente do negócio, tais como uma redução de custos, um mercado mais transparente, clientes mais satisfeitos, acesso a novos mercados e redução do impacto ambiental. Estes benefícios são conseguidos através de um melhoramento dos processos, sistemas, segurança, qualidade e compatibilidade de produtos e serviços. As normas permitem garantir aos consumidores que os produtos e serviços adquiridos são de segurança, confiáveis e de boa qualidade, sendo aplicáveis aos vários sectores da sociedade [fS17a].

Como exemplo, uma norma muito importante no domínio do desenvolvimento de software é a norma CMMI [Ser10] (*Capability Maturity Model Integration*), que abrange a engenharia de sistemas (SE), a engenharia de software (SW) e Desenvolvimento Integrado de Produto e Processo⁵. A norma descreve uma série de objetivos gerais, práticas gerais e áreas de processo, de modo a fornecer orientação de como as práticas gerais devem ser aplicadas unicamente em certas áreas de processos. Os componentes associados a estes objetivos, práticas e áreas de processo podem ser identificados na Figura 2.1.

⁵em inglês *Integrated Product and Process Development* (IPPD)

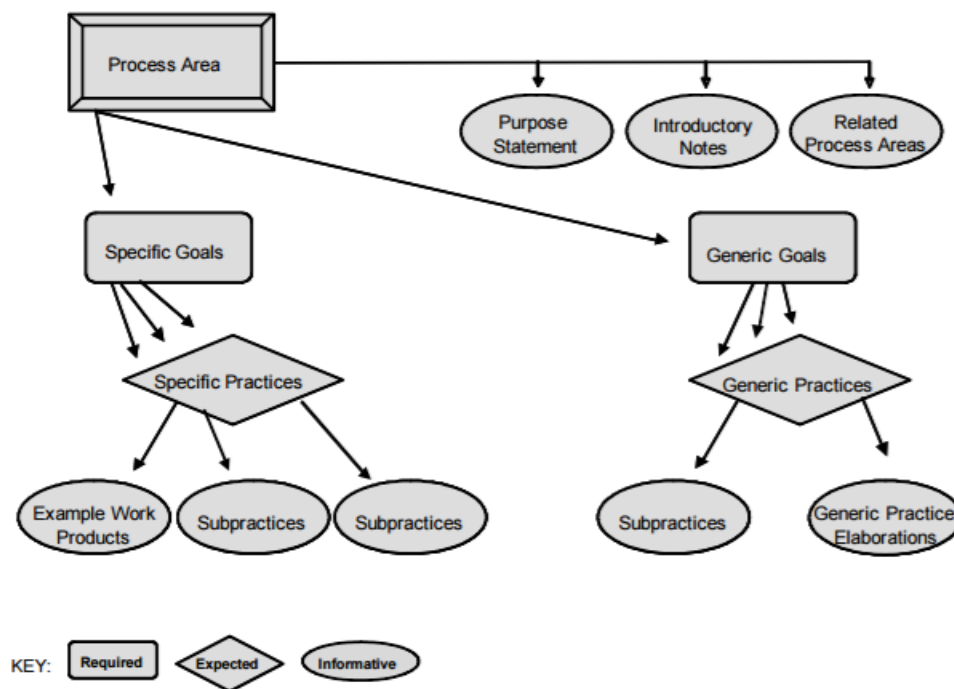


Figura 2.1: Modelo de componentes da norma CMMI⁶.

Uma área de processo é um conjunto de práticas relacionadas que quando implementadas coletivamente, satisfazem um conjunto de objetivos considerados importantes para fazer aperfeiçoamentos nessa área. A norma contém 24 áreas de processo como Gestão de Risco, Entrega de Serviços, Planeamento de Trabalho, Garantia de Qualidade de Processo e Produto e Análise e Resolução de Decisão entre outras. Os objetivos específicos descrevem as características únicas que devem ser apresentadas para satisfazer uma área de processo, sendo algo necessário no modelo de componentes pois é usado para avaliações de ajuda na determinação se a área de processo é satisfeita. Os objetivos genéricos são chamados de genéricos porque podem existir em múltiplas áreas, descreverem as características que devem ser apresentadas ao processo da instituição que implemente esses processos da área.

A norma CMMI baseia-se nas melhores práticas para que uma empresa possa desenvolver os seus produtos e serviços com certos níveis de capacidade e maturação, no entanto esta norma não cobre a área de IDI. Para este caso estudo as normas ISO 9001:2000, UNE 166002:2006 e a NP 4457:2007, fazem mais sentido uma vez que se pretende desenvolver um Sistema da Gestão da IDI.

⁶Retirado da norma *CMMI® for Services, Version 1.3 – Process Area Components — Required, Expected, and Informative Components*

2.4.1 Norma ISO 9001:2000

A norma ISO 9901:2000 garante uma gestão de qualidade através de um conjunto de requisitos ajudando empresas e organizações a serem mais eficientes e melhorar a satisfação do cliente. A gestão de qualidade foca-se na criação de valor para os clientes melhorando a eficiência dos processos, conduzindo a um contínuo aperfeiçoamento desses processos e incremento da qualidade do produto aumentando as receitas e reduzindo custos [TMaH13]. A organização deve demonstrar a sua disposição para implementar a norma, de modo a construir um produto/serviço de acordo com os requisitos do cliente. Tendo em conta esta perspetiva, é da parte da empresa imperativo aumentar a satisfação do cliente através da aplicação do resultado inicialmente pretendido do sistema, numa continuidade melhorada do sistema, de modo a garantir a conformidade com os requisitos do cliente [dQ08].

Os requisitos acordados por esta norma internacional obrigam as organizações a estabelecer, documentar, implementar e manter um sistema de gestão de qualidade e um contínuo melhoramento da sua eficiência. Para tal, a organização deve identificar todos os processos necessários para o QMS (*Quality Management System*) e as aplicações inerentes à organização, determinando-se sequências e interações nestes processos. Estes processos são aprimorados com a determinação de critérios e métodos necessários garantido a eficiência de tais processos. A operação e a monitorização destes processos devem ser asseguradas pela disponibilidade de recursos e de informação necessários [Gun08].

Segue-se uma lista com os principais benefícios e vantagens da norma ISO 9001, compilada de um conjunto de estudos sobre a mesma ([TMaH13], [vdHKB⁺05], [MdCdO13], [fS08]):

- Aumento das exportações.
- Melhoramento da posição competitiva e aumento da quota de mercado (benefício do uso de marketing através de uma nova imagem da empresa/organização).
- Aumento das vendas (novos clientes, contratos mais longos de clientes existentes).
- Melhorias nos resultados dos colaboradores (motivação, satisfação, equipas, comunicação, conhecimento).
- Melhorias na satisfação do cliente (redução de reclamações, antecipação e satisfação das necessidades do cliente).
- Rentabilidade (por exemplo otimização de operações entre fábricas).
- Melhorias na qualidade do produto/serviço (orientação de processos tendo em vista redução de duplicação desnecessária).
- Melhor organização (melhor documentação, procedimentos laborais, clareza no trabalho, melhoria nas responsabilidades).
- Melhorias na eficiência (mais produtividade, redução de custos, redução de erros e duplicação de trabalho, diminuição do tempo de entrega, um melhor controlo da gestão).

2.4.2 Norma UNE 166002:2006

A família das normas UNE 166000 foi criada para cobrir a gestão de RDI (*Research, Development and Innovation*) em Espanha, desenvolvida pela Associação Espanhola de Normalização e Certificação (AENOR) e tendo como base, entre outras normas, a norma anteriormente citada a ISO 9001. A norma UNE 166002:2006 é uma norma recente, sendo uma das primeiras direcionadas para o gestão da investigação, desenvolvimento e inovação [MCMC12]. A norma reflete uma vasta quantidade de informação, documentação e conhecimento necessária para ser gerida por qualquer sistema de gestão da IDI.

Um sistema de IDI oferece à organização diretrizes para poder aumentar a sua capacidade de inovação sendo essencial para a competição no mercado, pois impulsiona o desenvolvimento económico. Essas diretrizes são a análise interna e externa da situação tecnológica, identificação e avaliação de ameaças e oportunidades criadas pela evolução tecnológica, definição de objetivos base das atividades de IDI e, por fim, uma seleção e gestão apropriada do portfólio do projeto de IDI. É reconhecida como parte crítica para o sucesso de negócio com a inclusão: da aceleração do processo de desenvolvimento tecnológico de novos produtos, aumento da flexibilidade e adaptação, uma maior consciência para questões ambientais, foco na satisfação do cliente e acumulação e gestão do conhecimento.

A norma permite assegurar à organização que tecnologias e patentes não se perdem e a promoção da atividade de IDI é um fator de competição diferencial no mercado. O planeamento, organização e controlo das tarefas de IDI, permitem economizar recursos e motivar colaboradores envolvidos [AEN06].

Para além dos processos referidos na norma ISO 9001, tendo agora um carácter de atividades de IDI, a norma UNE 166002 aplica a monitorização, medição e análise das atividades, implementação das ações necessárias para que as atividades alcancem os resultados esperados e melhorem continuamente, estabelecer e documentar mecanismos de proteção e exploração de resultados. A versão mais atual da norma é de maio de 2006.

Dois exemplos da aplicação da norma foram a Intedya⁷ e a Adasa⁸ que implementou a norma em abril de 2009 tornando-se das poucas empresas do seu setor a nível nacional a receber o certificado da norma. Segundo a empresa Intedya os benefícios que a norma trouxe foram a sistematização da sua IDI, planeamento, organização e controlo das unidades de IDI e o portefólio de produtos gerados assim como uma melhoria na sua competitividade e imagem para além de uma maior demonstração aos clientes de confiança e transparência da sua IDI.

2.4.3 Norma NP 4457:2007

A norma portuguesa 4457:2007 emitida pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ), a janeiro de 2007, tem como objetivo a definição de um modelo de inovação através da definição de requi-

⁷Empresa espanhola internacional competente em consultoria, auditorias de gestão da qualidade, meio ambiente, segurança alimentar, gestão de risco, segurança e tecnologia e Saúde. <http://www.intedya.com/internacional/index.php>

⁸Empresa espanhola internacional especializada em soluções tecnológicas aplicadas à engenharia dos ciclos da água, meio ambiente e meteorologia formada em 1988. <http://www.adasasistemas.com/eng/home.php>

sitos de um sistema de gestão da investigação, desenvolvimento e inovação (IDI). Esse modelo é suportado por interfaces que gerem o conhecimento tecnológico e científico, conhecimento da própria organização e do mercado ou sociedade em geral. A implementação de um Sistema de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (SGIDI) permite às organizações a definição de uma política de ID e alcançar os seus objetivos de inovação [dQ07]. A norma baseia-se na norma anterior a UNE 166002, que por sua vez baseia-se nas normas internacionais, ISO 9000:2005, ISO 9001:2000 e na ISO 14001⁹.

O sistema de gestão da IDI (SGIDI) adota uma abordagem de PDCA — Planear - Executar - Verificar - Atuar, direcionando-se para uma melhoria constante. Trata-se de um modelo de interações em cadeia que foi criado de modo a estabelecer uma transição do conhecimento para a economia, permitindo às empresas, de qualquer dimensão e negócio, a criação, o alinhamento e a avaliação das dimensões mais importantes do processo de IDI. Na Figura 2.2 é apresentado o modelo de interações em cadeia.

O modelo é composto por três interfaces, que definem domínios específicos de interação - **interface tecnológica**, **interface organizacional** e **interface de mercado** - assim como a relação das interfaces com entidades externas. A **interface tecnológica** é responsável pela vigilância, cooperação e previsão tecnológica. O conhecimento tecnológico e científico existentes e a sua investigação estão intrínsecos a esta interface. A **interface organizacional** assume um papel próprio da organização, referindo-se ao conhecimento da organização e a investigação envolvente a seu cargo. São estabelecidas nesta interface relação de criatividade interna, capacidade de organização e gestão do conhecimento. Por último identifica-se a **interface de mercado** associada à aquisição de novos clientes, análise interna e externa e a propriedade intelectual. Esta interface é responsável pela gestão de todos os conhecimentos do mercado existente, necessidades de valores e preferências. As interfaces especificam uma fronteira de competências onde se transfere e circula conhecimento economicamente valorizado entre a inovação e o seu ambiente. Têm um carácter importante na gestão eficaz da inovação, pois suportam a aptidão empresarial indispensável à criação de projetos inovadores e a regem através da ligação entre conhecimentos novos ou já existentes. Em suma permitem converter conhecimento em aplicações proveitosas para o mercado e favoráveis na sociedade [dQ07].

⁹e nas normas espanholas, UNE 166001:2006, UNE 166005:2004 e UNE 166006:2006

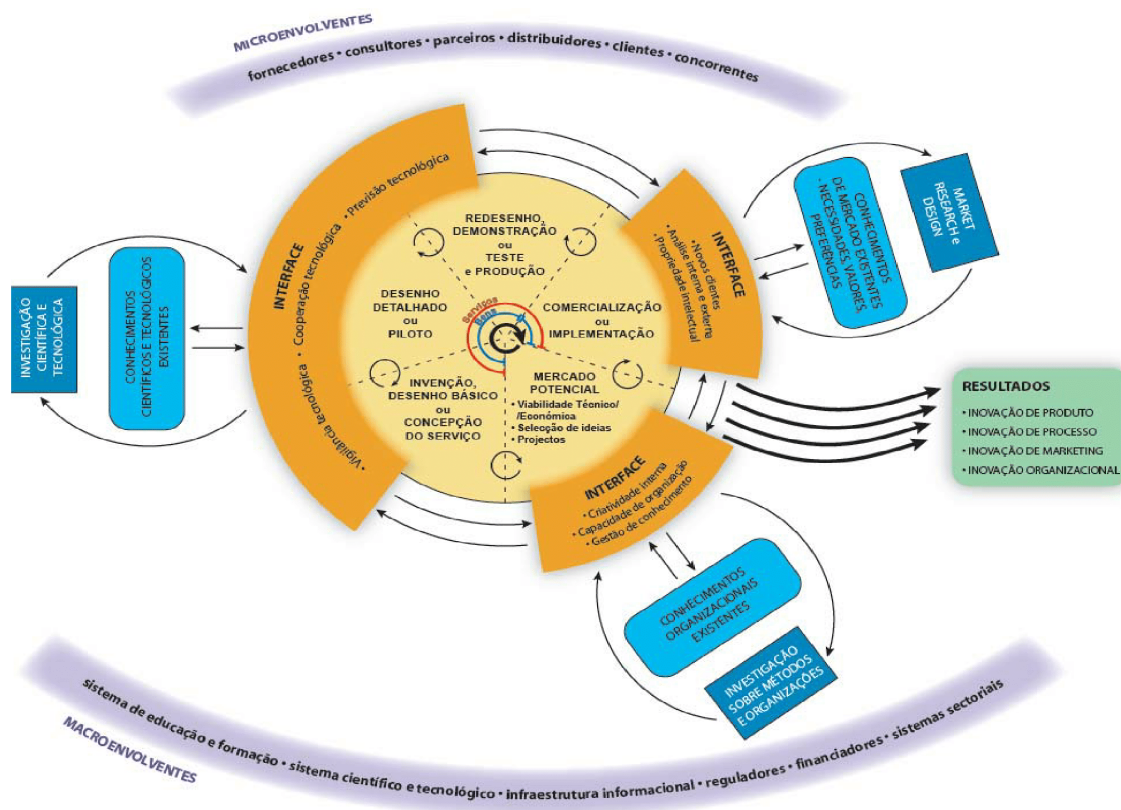


Figura 2.2: Modelo de interações em cadeia¹⁰.

Para além das interfaces o modelo propõe a relação com outras entidades sendo estas micro envolventes como fornecedores, consultores, parceiros, distribuidores, clientes e concorrentes ou macro envolventes como sistemas mais abrangentes, governo, reguladores, financiadores e sectores de negócio.

A empresa TDGI – Tecnologia de Gestão de Imóveis¹¹, é certificada pela norma NP 4457:2007 no âmbito do seu SIG (Sistema Integrado de Gestão). A empresa destaca vários benefícios como a estimulação à recolha sistemática e controlada de ideias inovadoras e posterior análise e concretização. Para além desta norma a empresa tem outras normas como a ISO 9001 e a NP EN ISO 14001.

Existem casos em que é necessária uma outra empresa para a implementação da norma, como é o caso da empresa Inova+¹², empresa assessora responsável pela implementação e certificação da norma, na empresa Polisport¹³. Todo este processo seguiu um conjunto de fases, que segundo

¹⁰Retirado da NP 4457:2007 [dQ07] — Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) — Requisitos do Sistema de Gestão da IDI.

¹¹Empresa portuguesa a operar em 9 países com um setor de atividades muito diverso, desde soluções de IT e software, área da alimentação, soluções energéticas, construção, indústria e retalho. — <http://www.tdgiworld.com/>

¹²<http://inovamais.eu/>

¹³empresa que produz produtos de plástico para veículos de duas rodas distribuído por 70 mercados em todo o mundo. <https://www.polisport.com/>

o blog¹⁴ da empresa Inova+ foram as seguintes:

- Estudo dos métodos e práticas que a empresa usava no seu IDI.
- Criação de condutas e procedimentos para se fazer cumprir as condições necessárias.
- A inclusão do SGIDI no ambiente da empresa.
- Formação aos colaboradores da empresa.
- Apoio ao cliente em todas as medidas até se alcançar uma maturação da certificação.

Apesar de a norma existir desde 2007, começa a haver várias empresas que já aplicam a norma no seu ambiente empresarial, segundo o Jornal de Negócios¹⁵ existem cerca de 92 empresas em Portugal certificadas pela norma portuguesa NP 4457:2007.

2.5 Caso de Estudo

Em continuação dos casos de estudo anteriormente mencionados, nesta secção, analisou-se com mais profundidade um caso de estudo de uma empresa de fabrico espanhola [MCMC12]. Este caso de estudo descreve a implementação da norma UNE 166002, tendo como objetivos a descrição dos conteúdos da norma assim como das vantagens e dificuldades da sua implementação. A norma tem como finalidade estimular atividades de IDI e auxiliar na gestão de projetos de forma estruturada e sistemática. Nestas atividades estão incluídas vigilância e previsão tecnológica, a criatividade, análise técnica interna e externa, viabilidade financeira e técnica e uma seleção de ideias para geração de projetos.

A empresa estudada encontra-se na área do fabrico e venda de componentes metálicos para o mercado eletrónico e da iluminação. As atividades da empresa incluem também a projeção de novos produtos e o redesenho de processos de fabrico. A companhia é uma das primeiras 10 companhias espanholas a ter sucesso a implementar a UNE 166002:2006 e a receber certificação perante a norma. A empresa tinha anteriormente alcançado certificação de qualidade e ambiental através da certificação das normas ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 e ISO-TS 16949:2002, mas não tinha qualquer especificação prévia de um sistema de gestão de IDI. Antes da implementação da norma espanhola, a empresa conduzia as suas atividades de IDI esporadicamente e de maneira mal definida. Escolheu-se a UNE 166002:2006 para analisar o caso de estudo em vez da norma UNE 166001:2006, pois entendeu-se que teria uma natureza mais abrangente e cobria todos os aspetos e tarefas envolvidas no processo de inovação, que em contraste com a UNE 166001:2006 apenas providencia uma certificação para projetos de inovação isolados em vez de um sistema completo de gestão.

¹⁴<http://inovamais.eu/blog/2014/10/polisport/>

¹⁵<http://empresite.jornaldenegocios.pt/Actividade/NP-4457/>

Em concordância com as recomendações da norma, a decisão da implementação da norma veio dos cargos superiores de gestão da empresa, com pleno suporte dos cargos mais baixos da gestão que eram necessários para administrar os recursos precisos.

Na seguinte lista são apresentados todos os passos preliminares, que correspondem às tarefas realizadas pela empresa para implementação do sistema de gestão IDI que incluem:

- Leitura detalhada das normas UNE 166000:2006 e a UNE 166002:2006;
- Auto-avaliação da companhia quanto à sua "cultura de inovação" a partir da análise das patentes, políticas confidenciais, recursos atribuídos à inovação, desenvolvimento de produtos, capacidade de criatividade, gestão de conhecimento e assim por diante;
- Declaração da política da companhia a respeito dos objetivos de IDI;
- Estabelecimento de uma equipa de gestão da IDI; análise das existentes normas de qualidade e ambiente como a ISO 9001:2000 e a ISO 14001:2004 tendo em vista a integração de aspetos coincidentes destas normas;
- Elaboração de procedimentos e formatos para o registo em concordância estrita com as diretivas da norma;
- Definição do processo de inovação da companhia através da composição do formato dos documentos que são exclusivos da IDI de acordo com as necessidades da empresa e os requisitos da norma;
- Integração do novo sistema de gestão da IDI com o sistema de gestão preexistente, de modo a incorporar o processo e indicadores de IDI no mapa de processos como novos processos estratégicos;
- Modificação de formatos comuns que já existem no sistema anterior para incorporar em aspetos de IDI;
- Modificação de procedimentos que interagem com o processo de IDI para atualizá-los de acordo com o novo mapa de processos;
- Adaptação do suporte físico e computacional para tornar adequado à configuração e manutenção do sistema IDI em adição a outro sistema de gestão;
- Verificação de que as tarefas são concluídas no tempo acordado;
- Uma primeira revisão pela gestão, condução interna de uma auditoria tendo em vista um melhoramento e ajuste do sistema implementado;
- Planeamento e execução de uma auditoria oficial de certificação por uma organização credenciada;
- Publicação de resultados da implementação e certificação dentro e fora da empresa.

Na Figura 2.3 é apresentado um esboço do processo de gestão da inovação. O *input* é constituído pelas cinco fontes básicas de inovação da companhia usadas para gerar novas ideias nos projetos de inovação. Os *resources* apresentam as sete categorias principais de recursos usados para converter o *input* em *output* viável. Nos *controls* são apresentados todos os controlos que dirigiram todo o processo de inovação. E por fim o *output* inclui o produto final de todo o processo de inovação.

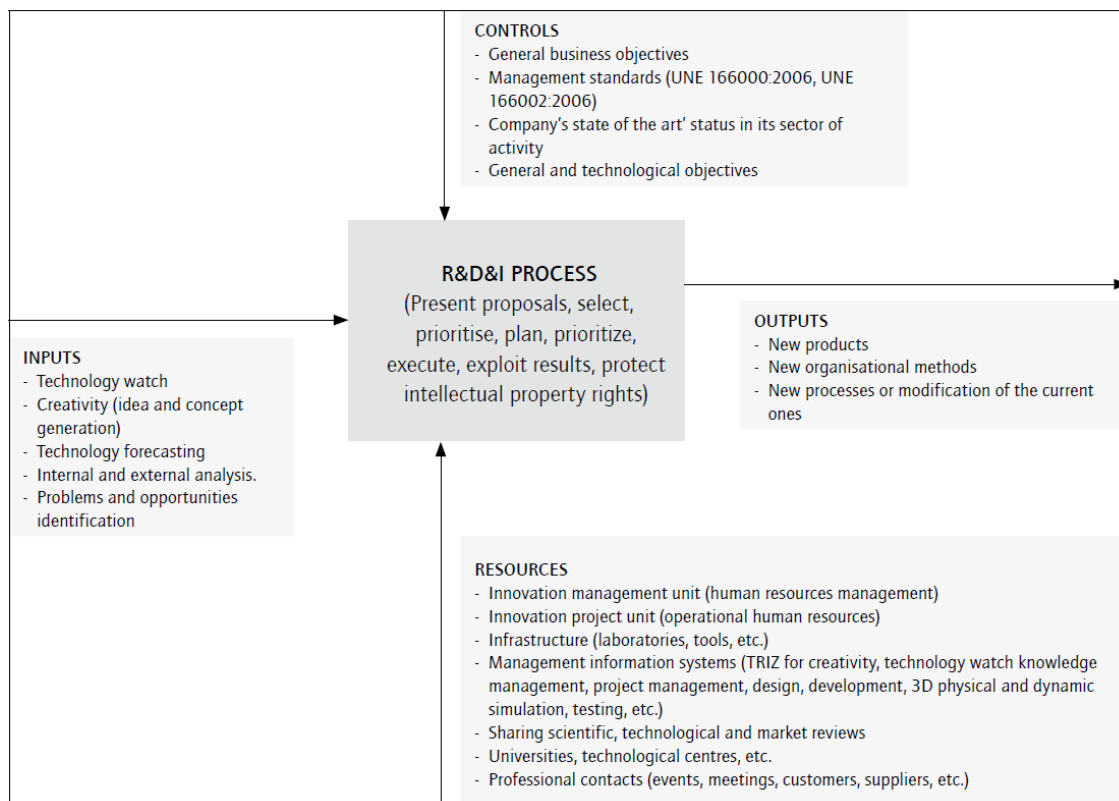


Figura 2.3: Diagrama do processo de inovação¹⁶.

Depois de traçado o processo da gestão da inovação, começou-se a implementação do processo de inovação, através das seguintes atividades:

1. Coleção e seleção de ideias para novos projetos de IDI dos cinco pontos referidos acima e apresentação de projetos de IDI com uma estimativa de avaliação.
2. Seleção dos projetos de acordo com certos critérios (retorno do investimento, dificuldade, risco, urgência, viabilidade técnica e económica, futuro, questões ambientais e sociais, legislação, etc).
3. Definição dos projetos seleccionados em termos de especificação, objetivos quantificáveis, responsabilidade dos participantes, e planeamento. Execução dos projetos (desenho, redesenho, protótipo e testes). Manutenção do portfólio de projetos.

¹⁶Retirado de *Standardised innovation management systems: a case study of the spanish standard une 166002:2006*

4. Exploração dos resultados e proteção dos direitos de autor.

Depois de implementado o SGIDI segundo a norma, o principal benefício foi o facto de a empresa poder monitorizar todos o processo de IDI através de uma melhor documentação de todo o processo, diminuindo o risco e incertezas associadas aos projetos de IDI especialmente numa fase inicial de investigação e desenvolvimento. Também facilitou a otimização de recursos em concordância com os objetivos estratégicos gerais da firma.

Os benefícios de uma monitorização e documentação melhorada foram importantes quando a empresa reviu os seus indicadores de projetos e foi necessário mudar tarefas nos projetos. Com estas vantagens também foi possível que novos projetos entrassem no sistema em resposta às mudanças contínuas de clientes, fornecedores, concorrentes, leis e tecnologias permitindo ao mesmo tempo o abandono de projetos que inicialmente teriam sucesso, mas que foram revisto em baixa. De acordo com as pessoas que implementaram a norma, as vantagens ultrapassaram os problemas.

Em conclusão, o presente estudo examinou a implementação da norma espanhola UNE 166002 para a gestão da inovação, numa tentativa de produzir evidências sobre os benefícios produzidos pela norma numa empresa. Neste caso de estudo a norma teve como principal objetivo o encorajamento da inovação e melhoramento de procedimentos internos, assimilação tecnológica assim como facilitar o desenvolvimento de bons resultados em termos de produtos e serviços inovadores. Segundo os autores do presente estudo, um caso de estudo em novas áreas se conduzido com extremo rigor e profundidade, tem o potencial de fornecer intuições e conhecimentos que não são acessíveis por outras metodologias de investigação.

2.6 Tecnologias

Um dos requisitos do SGIDI a construir para a empresa NIBBLE é ser desenvolvido usando tecnologias Web. Como a empresa já dispõe de algumas ferramentas desenvolvidas em PHP, foi referido inicialmente o uso do PHP também para a construção do SGIDI. No entanto, com o desenvolvimento de novas linguagens e tecnologias acabam por surgir outras opções. Foi proposto a pesquisa de outras linguagens. Como tal a linguagem Python apareceu como outra hipótese que surgiu da experiência do mestrando, em concordância com o orientador. Em seguida, na Tabela 2.1 é apresentada uma comparação das funcionalidades destas duas linguagens.

Tabela 2.1: Comparação entre a linguagem PHP e Python¹⁷.

Funcionalidades	PHP	Python
Sintaxe clara e concisa	X	✓
Herança múltipla e módulos	X	✓
<i>Switchs</i> e <i>Do While</i>	✓	X
Classes e métodos abstratos	✓	X
Funções com argumentos padrão	✓	X
Linguagem madura	✓	✓
Sintaxe de C/C++ e Perl	✓	X
Estruturação de bloco de código	Chavetas	Indentação
Aprendizagem	Fácil	Muito Fácil
Manipulação de ficheiros orientada a objetos	X	✓
<i>OpenSource</i>	✓	✓
<i>Operator overloading</i>	X	✓
<i>Web Frameworks</i>	Laravel, CodeIgniter, Symfony	Django, Flask, Pyramid

Apesar de parecer que o PHP tem mais funcionalidades que o Python, apenas algumas, mas importantes, fazem mais sentido para a web como é o caso de uma sintaxe clara e concisa, a estruturação do código e melhores ferramentas de *debugging* do que o PHP. Para se entender melhor como funcionam os aplicativos e as *frameworks*, no mundo da web, para além das linguagens web fez-se uma comparação entre *frameworks* e entre modelos usados atualmente na Internet. Na Tabela 2.2, compara-se CMS (*Content Management System*) e MVC (*Model View Controller*).

Tabela 2.2: Comparação entre o modelo CMS e MVC¹⁸.

Características	CMS	MVC
Escrita de código	X	✓
Uso de <i>templates</i>	✓	X
Uso de <i>plugins</i>	✓	X
Restrição de funcionalidades	✓	X
Aprendizagem	Fácil e rápida	Conhecer linguagens de programação
Configurar e manter	Fica caro	Configuração inicial cara
Rapidez no desenvolvimento	✓	X
Melhor para sites dinâmicos	X	✓
Melhor para sites customizáveis	X	✓
Controlo absoluto	X	✓

¹⁷<https://www.quora.com/Which-is-better-PHP-or-Python-Why> e <https://wiki.python.org/moin/PythonVsPhp>

¹⁸<http://www.findalltogether.com/post/cms-vs-mvc-frameworks/>

O uso de MVC neste contexto faz mais sentido, pela utilização de linguagens de programação e porque sendo um curso ligado à Informática torna-se evidente saber como gerir os diferentes componentes de uma aplicação web. Três das características do MVC que o modelo CMS não tem, vão ao encontro das necessidades do cliente, tornando a escolha do modelo MVC mais consensual. Para tal na próxima Tabela 2.3 compara-se duas *frameworks* que usam o modelo de MVC, Laravel e Django.

Numa *framework* web existe a capacidade de abstrair o sistema de base de dados e manipular a base de dados ao fazer *queries* de acordo com o paradigma de orientação a objetos. A este processo chama-se ORM (*Object-Relational Mapping*). Desta forma o programador não precisa de se preocupar em usar SQL para manipular dados, porque o código está na linguagem da *framework* e encontra-se encapsulado. É mais fácil e rápido programar, porque o código pode ser reutilizado e torna os mecanismos de manipulação de dados mais automáticos. O ORM acaba por forçar um modelo MVC tornando a escrita clara e fluida, para além de se usar a mesma linguagem. Mas um dos problemas é que para grandes projetos onde a performance seja um fator importante, é melhor usar-se diretamente SQL do que ORM devido à liberdade da manipulação do próprio SQL.

Tabela 2.3: Comparação entre a *framework* Laravel e Django¹⁹.

Funcionalidades	Laravel	Django
Data de criação	Junho de 2011	Julho de 2005
Versão atual	v5.4 - 24, Janeiro de 2017	v1.11 - 4, Abril de 2017
<i>Default Template Engine</i>	Blade	Django ou Jinja2
<i>Default ORM</i>	Eloquent	Django ORM
Documentação	✓	Não abrange cenários da vida real
Área de <i>admin</i> e Autenticação	<i>Auth class</i>	Painel de admin e autenticação personalizável
Performance	Mau desempenho	Bom desempenho
Outros	Software Maduro	Bom para <i>RESTful API</i>
Outros	Admite configuração e extensão	Uso de expressões regulares no <i>routing</i>

2.7 Conclusões

Neste capítulo são introduzidos os conceitos inerentes ao tema em estudo nesta dissertação. São apresentados o conceito de inovação e os tipos de inovação. A importância da gestão de ideias e o papel das normas que guiam a gestão adequada de atividades de IDI e sistemas de gestão eficazes. A norma principal ISO 9001:2000 aplicada para sistemas de gestão de qualidade, da qual descendeu a norma espanhola UNE 166002:2006 e a norma NP 4457:2007 utilizada pela

¹⁹https://www.slant.co/versus/1746/9622/~django_vs_laravel

empresa NIBBLE. A seguir é apresentado um caso de estudo de uma empresa espanhola que aplicou a norma UNE 166002 no seu contexto. Realizou-se um estudo mais profundo deste caso de estudo, para entender melhor a estrutura de um SGIDI. A norma NP 4457:2007 aproxima-se muito da norma UNE 166002:2006, existindo muitas similaridades por consequência de ter nascido da norma espanhola. Como é uma norma mais recente e ainda pouco usada, optou-se pela realização de um caso de estudo relacionado com a norma UNE 166002:2006. Conclui-se que a implementação da norma é independente do contexto da empresa, que as normas apenas guiam as atividades de IDI através de diretrizes, mas sem dizer uma maneira exata de como implementar, deixando-se liberdade para as empresas o fazerem da melhor maneira que conseguirem e usando os recursos que têm. A heterogeneidade na implementação de um sistema de gestão de ideias de empresa para empresa, acaba por não haver uma ferramenta universal que possa ajudar a empresa a articular o seu processo de idealização. E por último faz-se a comparação de linguagens de programação, modelos e *frameworks*.

Capítulo 3

Estudo do SGIDI

3.1 SGIDI Atual

O Sistema de Gestão da IDI atual da empresa carece de eficácia no desenrolar dos processos induzidos pela norma. Esse mesmo sistema encontra-se fragmentado por diversas ferramentas e aplicações não havendo qualquer união ou proximidade de processos. Os ficheiros (excel, word, pdf) são guardados num sistema de pastas eletrónicas e a gestão de projetos é feita usando o Asana¹, a que todos os colaboradores da empresa podem aceder. Os utilizadores apenas podem aceder às pastas das quais têm acesso, sendo que esse acesso é controlado pelo administrador do sistema.

3.1.1 Gestão de Projetos

O Asana é uma aplicação web e mobile, criada em 2008 por Dustin Moskovitz um dos fundadores do Facebook, para gestão de projetos através do uso de tarefas e subtarefas que podem ser atribuídas a pessoas ou equipas. As tarefas são constituídas por uma descrição e uma data final para além de outros campos e os utilizadores podem ser notificados sempre que surja uma alteração nas tarefas que estão atribuídos. O Asana tem ligações para outras plataformas como o Chrome², GitHub³, Slack⁴, Google Drive⁵ e Dropbox⁶, dando capacidade ao utilizador de gerir melhor o seu trabalho. O Asana é uma ferramenta muito usada na NIBBLE, principalmente nesta parte dos projetos.

Na próxima lista são apresentados os problemas e funcionalidades importantes para a empresa que a aplicação Asana não tem:

¹<https://asana.com/>

²<https://www.google.com/chrome/index.html>

³<https://github.com/>

⁴<https://slack.com/>

⁵<https://www.google.com/drive/>

⁶<https://www.dropbox.com>

- Não ser possível fazer uma atribuição múltipla de colaboradores à mesma tarefa.
- Inexistência de separações hierárquica de utilizadores.
- Não haver a possibilidade de criação de diagramas de *gantt* para calendarização de projetos.
- A transmissão e receção de dados em *real-time* torna a ferramenta lenta quando existem muitos projetos.

Assim o Asana acaba por não se tornar numa ferramenta ideal para a NIBBLE neste momento. Na próxima lista são apresentados alguns problemas intrínsecos da NIBBLE:

- Falta de um repositório dedicado ao registo de não conformidades.
- Filtragem de projetos.
- Pesquisa de ficheiros, projetos e outras informações.
- Alertas para datas importantes como, auditorias internas e externas e conclusão de projetos.
- O excesso de pastas e subpastas, assim como ficheiros, torna confuso o processo todo.
- Não ser possível mais que um colaborador editar o mesmo ficheiro.

Estes problemas acabam por afetar o desempenho da empresa e criar *bottlenecks* no trabalho dos colaboradores.

No Asana, o gestor do projeto fica como responsável por gerir as tarefas e tomar decisões como criar novas tarefas caso sejam necessárias. A administração pode realizar alterações ao estado do projeto e gerir as tarefas dos colaboradores. Quando um novo projeto é criado, são criadas 25 pastas onde ficarão alojados os documentos. Esses documentos podem ser desenhos de materiais, estudos de mercado, componentes, fichas técnicas, instruções, testes, relatórios, imagens, vídeos, *releases* para os clientes e software.

Na gestão de projetos, o desenvolvimento de um projeto é feito através de cinco fases, que ficam registadas no Asana como secções das tarefas. Numa primeira fase é feita uma análise dos requisitos, especificação de pormenor e planeamento, através da definição de objetivos, recursos e cronogramas. Na segunda fase são geridos, avaliados e seleccionados os conceitos, resultando num relatório de conceitos. A terceira fase corresponde ao desenvolvimento e ao projeto com elaboração de uma lista testes e protótipo. Nesta fase também pode ocorrer alteração da especificação e se houver necessidade é possível retroceder para a fase dois ou um. A quarta fase é a fase de apresentação do protótipo funcional com realização dos testes anteriormente definidos e validação pelo cliente. Na última fase são avaliados os resultados e gerada a documentação necessária como o manual de fabrico, utilização, relatório de resultados e outros. Por fim é feito o produto final e a avaliação consta de acordo com os seguintes aspetos: cumprimentos de objetivos, prazos, satisfação de clientes, lições aprendidas, proposta de melhoria e avaliação de atividades subcontratadas. Ao longo da elaboração do projeto são programadas reuniões para acompanhamento dos projetos, com uma periodicidade mínima definida.

3.1.2 Gestão de Ideias

Na parte de gestão de ideias, o processo atual para a criação de uma nova ideia é o seguinte: o colaborador tem que aceder ao servidor da *intranet* da empresa, página onde se encontram links para todas as ferramentas, e ir ao formulário da google para registar a sua ideia. Após preencher o formulário, a ideia é registada num repositório da google e enviada para o projeto "Gestão de ideias DPI" do Asana, através de um *script*. O modelo utilizado pela empresa para avaliação das ideias é o apresentado na Figura 3.1 e na Figura 3.2.

NIBBLE® Análise de ideias
Versão 1.1

Nome da ideia

Data: 22-02-2017
 Autor da Ideia: Sigla
 Estado Atual: Em análise
 Tipo: {Tipo de ideia}
 Problema:
 {Descrição do problema}
 Solução:
 {Descrição da solução}

Pré-análise

Data:
 Autor da Pré-Análise:
 Conclusão:

Tabela de análise

Data:
 Autor da Análise:

Figura 3.1: Ficheiro usado pela NIBBLE para avaliação de ideias⁷.

⁷Documento retirado da gestão de ideias do SGIDI atual da NIBBLE.



Análise de ideias
 Versão 1.1

	Muito Fraco	Fraco	Médio	Bom	Muito bom
Duração e custo do projeto					
Impacto no cliente e impacto no volume de vendas					
Grau de inovação					
Fatores de risco					
Requisitos legais, sociais, tecnológicos e financeiros					
Estabelecimento de parcerias com entidades do SCTN					
Coerência com os objetivos de IDI					
Aprovação da Gestão de Topo					

Conclusão:

Conclusão

Figura 3.2: Continuação do ficheiro pela NIBBLE usado para avaliação de ideias⁸.

3.1.3 Gestão de Interfaces e de Conhecimento

De acordo com o documento da Gestão de Interfaces da NIBBLE, as interfaces são as seguintes:

Interface Tecnológica:

- Vigilância tecnológica: observação sistemática das evoluções tecnológicas.
- Cooperação tecnológica: atividades de parceria.
- Previsão tecnológica: atividades de prospeção.

Interface de Mercado:

- Novos clientes: observação e análise de potenciais clientes de novos mercados.
- Análise interna e externa: análise de oportunidades e ameaças.
- Propriedade intelectual: Estabelecer NDAs⁹ com objetivo de proteger a informação relativa a empresa.

⁸Documento retirado da gestão de ideias do SGIDI atual da NIBBLE.

⁹*Non-Disclosure Agreement* (NDA) é contrato legal onde as partes envolvidas concordam em não divulgar partes cobertas pelo acordo.

Interface Organizacional:

- Criatividade interna: práticas de aproveitamento e estímulo da criatividade interna.
- Gestão de conhecimento: práticas de geração, validação, codificação e difusão do conhecimento

O objetivo da gestão de interfaces é estabelecer regras para as diferentes interfaces, de modo a garantir a circulação e transferência do conhecimento entre a IDI da empresa e o seu ambiente. A circulação e transferência de conhecimento entre a NIBBLE e o seu ambiente organizacional é assegurada pela identificação de atores que interagem com a empresa ao micro e macro-envolvente. É ainda necessário providenciar fluxos de comunicação e troca de informação com atores identificados, criar mecanismos de atualização e periodicidade analítica, bem como localizar oportunidades e ameaças.

A gestão de conhecimento tem o propósito de examinar, reconhecer e selecionar a informação (conhecimentos ou aprendizagens) proveniente das interfaces que são controladas. Este processo determina que o controlo das interfaces, anteriormente faladas, devem resultar numa distinção registada e/ou documentada, de modo a ser partilhada com todas as partes interessadas. Na Figura 3.3 é apresentado o tratamento da informação original de uma interface com posterior apresentação dos resultados.

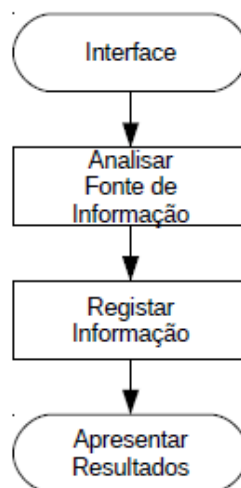


Figura 3.3: Tratamento da informação proveniente das interfaces¹⁰.

A análise é realizada usando-se o método de análise SWOT ou Benchmark. A partilha é feita usando-se um projeto do Asana, de modo a notificar toda a equipa das atualizações realizadas.

¹⁰Documento retirado da gestão de interfaces do SGIDI atual da NIBBLE.

3.2 SGIDI Proposto

Numa fase inicial do projeto estudou-se, em profundidade, o processo usado na empresa como uma análise de requisitos. Para posterior ligação do SI aos processos de IDI que não podem ser removidos, mas sim, adaptados ao novo sistema. A criação de um Sistema de Informação terá como base o reforço da eficácia e rapidez que um SGIDI deve ter e junção de todos os processos de modo a facilitar a comunicação e interação de atividades de IDI.

O Sistema de Informação foi desenvolvido na linguagem Python, uma linguagem atual com um enorme leque de vantagens, aplicando-se uma *framework* da web, de modo a que, o desenvolvimento da ferramenta seja o mais ágil e otimizado possível. A *framework* escolhida para a estruturação do projeto foi o Django. A base de dados foi desenvolvida em MySQL um requisito obrigatório por parte da empresa, pelo facto de se usar atualmente nos sistemas da empresa.

Para colmatar os restantes problemas foram feitas funcionalidades como uma pesquisa global, um sistema de notificação e permissões hierárquicas. Os módulos propostos são seis: gestão de projetos, ideias e interfaces, partilha de conhecimento, objetivos e não conformidades.

Os objetivos estão relacionados com as intenções e princípios da organização em relação às suas atividades de IDI, de acordo com os seus objetivos e metas de IDI, tendo como finalidade a criação de valor para a organização. As não conformidades estão relacionadas com os processos que geram resultado insatisfatório, de uma auditoria interna ou externa. A implementação do SI foi ao encontro de uma metodologia ágil porque à medida que o projeto se for desenvolvendo o cliente vai adaptar as suas escolhas, de modo a reduzir o risco de desenvolvimento de software invalidado pelo cliente. A definição da base de dados é também ela ágil não havendo uma DB inicial para toda a ferramenta, mas sim, construções de tabelas de acordo com o que é necessário para certa parte do projeto. No final do projeto fez-se a integração da ferramenta web na *intranet* da empresa.

Gestão de projetos

No que concerne a gestão de projetos, estabeleceu-se como objetivo colmatar os principais problemas associados à utilização da aplicação Asana. Uma solução ideal foi conjugar as vantagens do Asana e as funcionalidades que fazem falta numa só aplicação, mas seria necessário dispor de muito tempo só para realizar este projeto. Por uma questão de segurança foi necessário transferir toda a informação do Asana para uma base de dados, ou pelo menos criar métodos para que se possa transferir por completo um projeto, de modo a reduzir a dependência do Asana.

Na implementação efetuou-se uma aproximação ao Asana sendo possível a realização de comunicações bidirecionais, ou seja, ser possível enviar informação para o Asana e recolher informação do Asana. Para se resolver a falta de calendarização e uma visão mais global que os colaboradores e gestão de topo necessitam dos projetos, a criação de diagramas de *gantt* foi uma solução muito importante para dar uma visão mais abrangente da duração dos projetos e suas tarefas e dependência de tarefas. Para o problema da inexistência de hierarquias, um método de

solução foi a adição de permissões de acordo com o acesso individual a partes da aplicação por parte dos colaboradores, assim como a criação de grupos.

Gestão de ideias

Na gestão de ideias, para não haver um repositório separado e um projeto do Asana ligado à gestão de ideias, a proposta de solução foi a de juntar estes dois procedimentos num só, na aplicação desenvolvida. Assim, na mesma plataforma, existe possibilidade de um colaborador introduzir uma nova ideia e seguir seu processo de avaliação, e ao mesmo tempo, essa ideia, que aparece como uma nova notificação para o responsável de gestão da ideia, vir mais tarde a ser avaliada.

Gestão de interfaces e de conhecimento

Na gestão de interfaces, a solução proposta foi a de reduzir também a dependência do Asana, de modo a que todo o processo de análise, reconhecimento e seleção de conhecimento produzido nas interfaces fizessem parte da aplicação numa só secção. Para tal foi necessário, algo relacionado com a introdução de conhecimento/aprendizagem para posterior partilha com todas as partes da empresa. Havendo a possibilidade de procurar aprendizagens de forma rápida e notificação de partes interessadas.

3.3 Conclusões

Nesta descrição é descrito o SGIDI atual da NIBBLE e são encontradas as dificuldades desse mesmo sistema, como uma enorme dependência do Asana em todas as partes do SGIDI. De seguida é proposto um SGIDI que venha resolver e colmatar parte das dificuldades encontradas, mantendo-se as regras definidas pela norma e ao mesmo tempo, conservar o contexto e o ambiente da empresa, com vista a uma mudança para uma solução melhor sem necessidade de uma adaptação profunda da empresa.

Capítulo 4

Implementação do SGIDI

4.1 Introdução

Neste capítulo explica-se como foi implementada a solução para colmatar o problema mencionado no capítulo anterior. Aplicou-se uma metodologia ágil no desenvolvimento da ferramenta, com um planeamento sucinto. A análise de requisitos será abordada na secção seguinte juntamente com a especificação funcional, a seguir a esse tópico é abordado o desenvolvimento do projeto para cada parte da ferramenta. No fim são apresentados os testes de integridade, com recurso a uma ferramenta chamada SeleniumHQ. Qualquer informação extra deste capítulo será remetida para o capítulo dos anexos devidamente identificada. Para finalizar o capítulo da implementação será apresentada uma breve conclusão do mesmo. Os dados usados para demonstração da aplicação são fictícios.

4.2 Análise de Requisitos e Especificação Funcional

Nas fases de análise de requisitos e especificação funcional, optou-se por utilizar três técnicas distintas para a eliciação de requisitos, descrição e documentação das funcionalidades do sistema a desenvolver: diagramas de casos de uso, *user stories* e diagramas de classe.

Os diagramas de casos de uso têm a finalidade de capturar aspetos dinâmicos do sistema, são usados para se ter uma visão externa do sistema, demonstrando as influências internas e externas como a relação entre sistemas, fatores que influenciem o próprio sistema e demonstrar a interação de requisitos. Os casos de uso são uma técnica que permite identificar, clarificar e organizar os detalhes de uma tarefa, sendo usados na eliciação de requisitos e na especificação funcional, mas também servem de guia na fase de desenvolvimento do sistema. Um caso de uso descreve uma interação de um ator com o sistema, não permite descrever a relação entre sistemas.

As *User Stories* servem para captar as funcionalidades de um ator do sistema, descrevê-las e transmiti-las de forma clara, simples e sem ambiguidades, de forma a que sejam bem entendidas

por todos os envolvidos no projeto, incluindo o cliente e os programadores do sistema. A centralização de um ator do sistema, faz com que o utilizador final da aplicação se ponha no mesmo papel e perceba as funcionalidades a que tem acesso.

Os diagramas de classe são diagramas estáticos, que representam uma vista estática da aplicação. São usados para visualização, descrição e documentação de aspetos diferentes do sistema e também para construir código executável para uma aplicação de software. Descrevem atributos e operações de uma classe e restrições impostas pelo sistema. Estes diagramas podem também mostrar coleções de classes, interfaces, associações, colaborações e restrições. No Anexo A.1 encontram-se os diagramas de classe.

As duas técnicas usadas pressupõem a existência de atores, que são entidades externas que interagem com o sistema, podendo ser uma pessoa, outro sistema ou organização. No caso da NIBBLE, identificaram-se os seguintes atores:

- Administrador — Pessoa responsável pela administração do sistema.
- Gestor da IDI — Pessoa responsável por gerir as partes da aplicação referentes à IDI.
- Utilizador — Pessoa que utiliza as funcionalidades gerais da aplicação.

Os atores administrador e gestor de IDI podem realizar todas as tarefas que os utilizadores realizam acrescidas das tarefas que são próprias desses atores.

Os diagramas de casos de uso apresentam-se primeiro, na Secção 4.2.1, uma vez que permite mostrar-nos uma panorâmica geral das interações de cada um dos atores com o sistema. Nas secções seguintes é documentado as *user stories*, sendo apresentados os subsistemas propostos (gestão de ideias, gestão de projetos, partilha de conhecimento, gestão de interfaces) para cada ator. Para o desenho dos diagramas foi utilizado a aplicação web Creately¹.

4.2.1 Diagramas de Casos de Uso

Na Figura 4.1 é apresentado o diagrama de casos de uso para o administrador do sistema.

¹<https://creately.com/>

Implementação do SGIDI

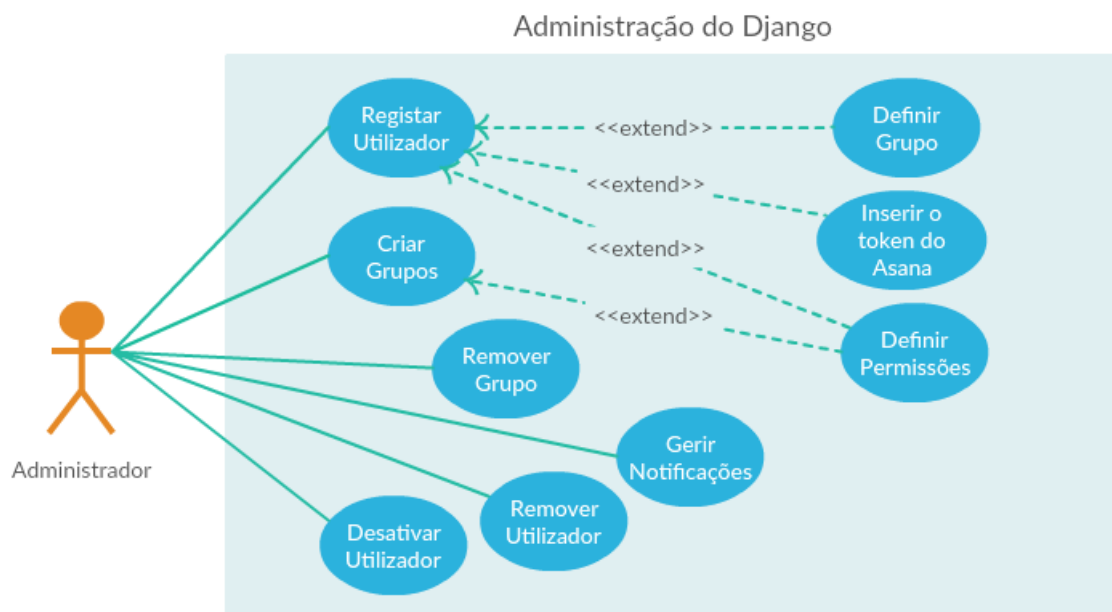


Figura 4.1: Diagrama de casos de uso para o administrador do sistema.

Na Figura 4.2 é apresentado o caso de uso para o gestor da investigação, desenvolvimento e inovação e na Figura 4.3 é apresentado o caso de uso para o utilizador do sistema. O gestor tem a capacidade de alterar partes cruciais do SGIDI. No caso de uso do utilizador, encontram-se a maioria das funcionalidades da aplicação. A API do Asana aparece como um sistema externo que transmite e recebe a informação do Asana.

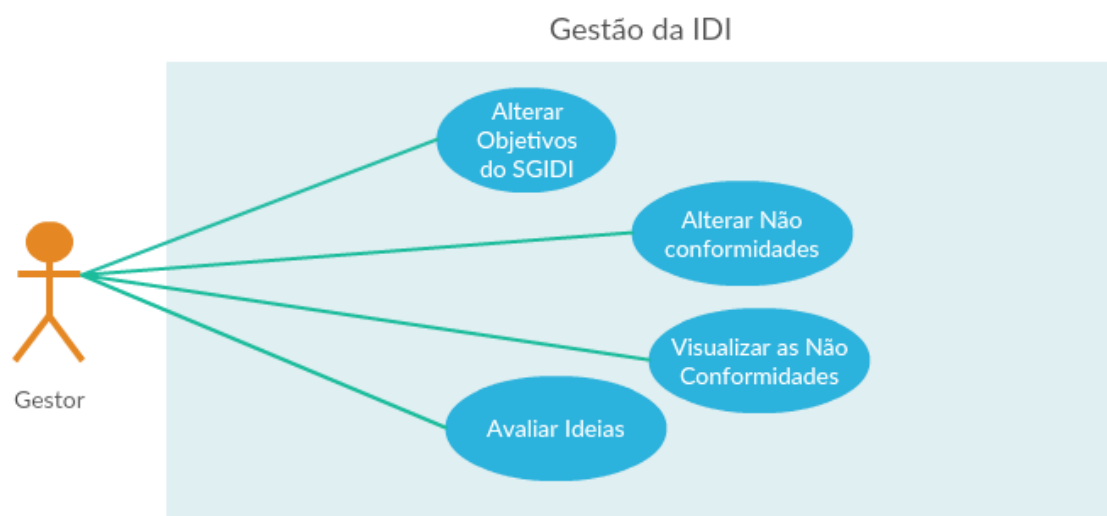


Figura 4.2: Diagrama de casos de uso para o gestor da IDI.

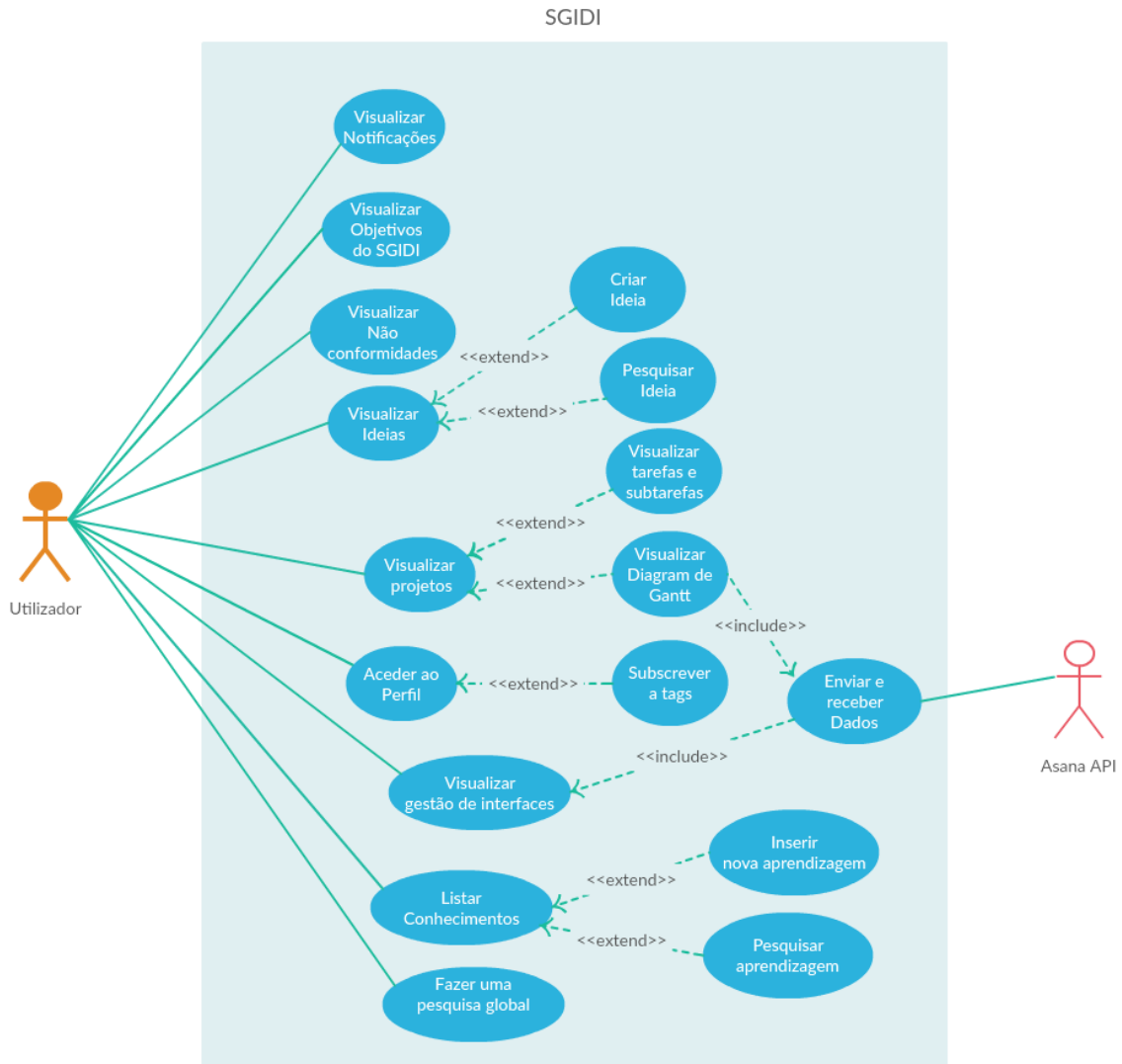


Figura 4.3: Diagrama de casos de uso para o utilizador da aplicação.

4.2.2 *User Stories*

Esta seção apresenta as *user stories* associadas ao subsistema de gestão de ideias, gestão de projetos, partilha de conhecimento, gestão de interfaces e partes restantes do SGIDI, como o *template* de administração do Django, a parte das notificações e as não conformidades e objetivos do SGIDI.

4.2.2.1 Administrador

- Como administrador, quero registar os utilizadores no sistema, para poderem usufruir das funcionalidades do sistema.

Implementação do SGIDI

- Como administrador, quero criar e editar grupos de utilizadores, para poder juntar usuários com as mesmas permissões.
- Como administrador, quero alterar as permissões de um utilizador, limitar ou não, o acesso a certas funcionalidades.
- Como administrador, quero alterar a informação pessoal de um utilizador, para o caso de ser necessário atualizar alguma informação.
- Como administrador, quero inserir o token do asana de um certo utilizador, para que possa aceder aos seus projetos.
- Como administrador, quero gerir todas as notificações, para as poder modificar ou apagar.
- Como administrador, quero remover um utilizador do sistema, de modo a que o ele não possa aceder ao sistema permanentemente.
- Como administrador, quero desativar um utilizador do sistema, de modo a que ele não possa aceder ao sistema temporariamente.
- Como administrador, quero remover um grupo, para que os utilizadores deixem de ter certas permissões desse grupo.

4.2.2.2 Gestor da IDI

Gestão de ideias:

- Como gestor da IDI, quero avaliar ideias através de uma pré-análise e uma análise, de modo a seleccionar as mais viáveis.

Partes remanescentes:

- Como gestor da IDI, quero atualizar os objetivos do SGIDI, para que estejam sempre atualizados.
- Como gestor da IDI, quero atualizar as não-conformidades, para que estejam sempre atualizados.
- Como gestor da IDI, quero visualizar as não-conformidades, para identificar o que é necessário corrigir no SGIDI.

4.2.2.3 Utilizador

Gestão de ideias:

- Como utilizador, quero visualizar a lista das ideias, para saber que ideias existem.
- Como utilizador, quero criar uma nova ideia, para contribuir para a inovação da empresa.

Implementação do SGIDI

- Como utilizador, quero pesquisar uma ideia, para a encontrar mais rapidamente.
- Como utilizador, quero receber notificações referentes a novas ideias, de modo a saber que novas ideias entram no sistema.

Gestão de projetos:

- Como utilizador, quero visualizar informações referentes aos projetos, para saber mais informações acerca dos mesmos.
- Como utilizador, quero visualizar informações referentes tarefas e subtarefas de um projeto, para entender melhor o projeto.
- Como utilizador, quero visualizar o diagrama de *gantt* referente a um projeto ou tarefa, para ter uma visão mais abrangente da sua duração.
- Como utilizador, quero alterar datas das tarefas no diagrama de *gantt*, de modo a serem atualizadas diretamente no Asana.

Partilha de conhecimento:

- Como utilizador, quero criar uma nova aprendizagem e tags referentes, de modo a passar as aprendizagens que adquiri.
- Como utilizador, quero visualizar uma lista de conhecimentos, para aprender novos conhecimentos.
- Como utilizador, quero aceder ao perfil para subscrever às tags da partilha de conhecimento, para ser notificado sempre que surja uma nova aprendizagem.
- Como utilizador, quero pesquisar aprendizagem através de diferentes campos, para encontrar mais depressa a aprendizagem que quero.
- Como utilizador, quero receber notificações referentes a novas aprendizagens, para estar atualizado.

Gestão de interfaces:

- Como utilizador, quero aceder à gestão de interfaces, para analisar a informação acerca das diferentes interfaces do SGIDI.
- Como utilizador, quero receber notificações referentes a alterações que surjam da gestão de interfaces, para estar o mais atualizado possível.

Partes remanescentes:

- Como utilizador, quero visualizar os objetivos do SGIDI, para me guiarem como colaborador da empresa.
- Como utilizador, quero fazer uma pesquisa global, para procurar uma ideia, uma aprendizagem, um projeto ou tarefas.
- Como utilizador, quero aceder e apagar as minhas notificações, de modo a aceder e organizar melhor a lista de notificações.

4.3 Desenvolvimento

As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da ferramenta foram: o Django 1.10.5² em conjunto com o Python 3.6.0³, PyMySQL 0.7.10⁴ (um conector entre de base de dados e a *framework*), Asana API⁵ e uma biblioteca de notificações⁶. Django é uma *framework* do estilo MVC, (*Model View Controler*), que no Django significa respetivamente, *Model*, *Template*, *View*. Assim cada página criada tem na sua integridade um *Model*, onde é criada numa parte inicial o modelo da base de dados que depois mais tarde através de migrações, sem nunca se utilizar SQL, é inserido no MySQL como uma tabela ou mais que uma. O *Model* pode ser considerado uma parte com alto nível de abstração pois o programador não necessita de programar SQL para o desenvolvimento. Como é exemplo do código da Listagem 4.2, onde estão instanciadas todas as colunas da tabela Ideias. Na linha 23 da Listagem 4.1, é possível observar o nível de abstração do Django, apenas com uma linha de código é possível criar uma linha na tabela da base de dados sem o uso de SQL, por parte do programador.

```

1 class IdeiasView(View):
2     template_name = "ideias_nova.html"
3     form_class = IdeiasForm
4
5     def get(self, request):
6         return render(request, self.template_name)
7
8     def post(self, request):
9         form = self.form_class(request.POST)
10        if form.is_valid():
11            commit = form.save(
12                commit=False)
13            commit.autor = request.user
14            if form.cleaned_data['tipo'] == 4:

```

²<https://www.djangoproject.com/>

³<https://www.python.org/>

⁴<https://github.com/PyMySQL/PyMySQL>

⁵<https://asana.com/developers/documentation/getting-started/client-libraries>

⁶<https://github.com/django-notifications/django-notifications>

Implementação do SGIDI

```
15         commit.tipo_nome = form.data['outra_text']
16     else:
17         commit.tipo_nome = self.tipos_ideia(form.cleaned_data['tipo'], form
18         )
19         commit.estado = 0
20         commit.estado_nome = "Em analise"
21         commit.save()
22         analises_default = AnalisesDefault.objects.all()
23         for analise in analises_default:
24             Analises.objects.create(ideia=commit, ordem=(analise.id - 1), peso=
25             analise.peso, tipo=1, avaliacao=analise.avaliacao)
26         grupo = Group.objects.get(name='grupo_ideias')
27         notify.send(request.user, recipient=grupo,
28                     verb='introduziu uma nova ideia:',
29                     description="ideia-" + str(commit.id) + "-" + str(commit.nome
30                     ))
31     return HttpResponseRedirect('/ideias')
32 else:
33     return render(request, 'ideias/ideias_nova.html', {'form': form})
```

Código 4.1: Exemplo de uma *class* da View

Apenas com o uso de certas funções é possível fazer *update*, *create*, *delete*, *get* e muitas outras.

A *View* fica responsável por tratar dos pedidos *Get* e *Post* entre outras coisas, ou seja, é um *middleware* entre a página web (*Template*) e a base de dados (*Model*). Por exemplo no código da Listagem 4.1 é possível ver como funciona uma *class* para lidar com os diversos pedidos. No início da classe é definido o *template* e o *form*, depois define-se a função GET e POST. Na função post é recebido o form anteriormente definido, onde é feita uma verificação quanto à validade do mesmo e antes de ser inserida a ideia na base de dados, são criadas avaliações para posterior avaliação da ideia, e uma notificação para a equipa de IDI.

O *Template* é a parte que fica responsável por receber os dados da *View* e por fazer o carregamento da página web. Depois da página estar carregada por completo e se for necessário a criação/modificação de elementos HTML ou comunicação por exemplo com a API do Asana, utilizou-se o JavaScript⁷ em conjunto com jQuery⁸. Por último utilizou-se CSS em conjunto com Bootstrap⁹ para modelação e articulação da página web.

```
1 class Ideias(models.Model):
2     autor = models.ForeignKey(User, on_delete=models.CASCADE)
3     nome = models.CharField(max_length=110)
4     tipo = models.IntegerField(validators=[MaxValueValidator(4), MinValueValidator
5     (0)])
6     tipo_nome = models.CharField(max_length=110)
```

⁷<https://www.javascript.com/>

⁸<https://jquery.com/>

⁹<http://getbootstrap.com/>

Implementação do SGIDI

```
6     estado = models.IntegerField(validators=[MaxValueValidator(3),
7                                     MinValueValidator(0)])
8     estado_nome = models.CharField(max_length=20)
9     problema = models.TextField(max_length=1700)
10    solucao = models.TextField(max_length=1700)
11    data = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
12    # AVALIACAO
13    total = models.DecimalField(max_digits=5, decimal_places=3, null=True)
14    autor_pre_analise = models.ForeignKey(User, null=True, related_name="avaliador1")
15    data_pre_analise = models.DateTimeField(null=True)
16    pre_analise = models.TextField(max_length=1700)
17    autor_analise = models.ForeignKey(User, null=True, related_name="avaliador2")
18    data_analise = models.DateTimeField(null=True)
19    analise = models.TextField(max_length=1700)
20
21    def __str__(self):
22        return self.nome
```

Código 4.2: Exemplo de uma class do Model

Para demonstrar o fluxo dos dados ao longo da *framework* usaram-se diagramas de sequência. Os diagramas de sequência são um modelo de interações entre objetos num único caso de uso. São ilustradas como as diferentes partes de um sistema interagem umas com as outras para executar uma função e a ordem em que essas interações ocorrem quando um caso de uso específico é executado. Estes diagramas estão estruturados de forma a representar a linha do tempo desde o início da execução, que se inicia no topo e descende gradualmente para marcar as sequências de interações. Como se escolheu a *framework* Django, os diagramas de sequência vão incidir sobre as diferentes partes da arquitetura MVC do Django. No caso do Django identificam-se como *Template*, *View* e *Model*, anteriormente explicados. Nos diagramas de sequência por uma questão de simplicidade não se adicionou a funcionalidade de autenticação, pelo que todos os utilizadores o devem fazer independentemente da sua hierarquia.

A ferramenta encontra-se dividida em seis partes: Gestão de Ideias, Gestão de Projetos, Partilha de Conhecimento, Gestão de Interfaces, Objetivos da Empresa e Não Conformidades. Como é possível observar na Figura 4.4.

Implementação do SGIDI

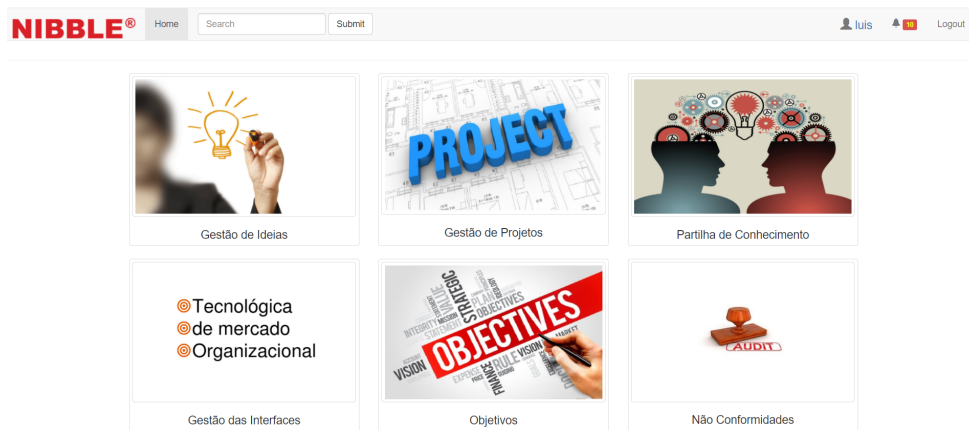


Figura 4.4: Home page do SIGIDI.

O nível de abstração em Django é tal, que apenas com poucas linhas de código da Listagem 4.3 é possível retirar todas as ideias da base de dados, organizar por data de criação, por num *template* apropriado, definir quantas ideias por página e iterar sobre elas.

```
1 class IdeiasListView(ListView):
2     template_name = "ideias/ideias.html"
3     model = Ideias
4     queryset = Ideias.objects.order_by('-data')
5     allow_empty = True
6     paginate_by = 5
7
8     def get_context_data(self, **kwargs):
9         """add range template context variable that we can loop through pages"""
10        context = super(IdeiasListView, self).get_context_data(**kwargs)
11        context['range'] = range(context["paginator"].num_pages)
12        return context
```

Código 4.3: Exemplo de uma *class* da View.

4.3.1 Gestão de Ideias

Na gestão de ideias é possível registar uma nova ideia, avaliar ideias, seguir o processo ligado à escolha de ideias. Na Figura 4.5 é apresentada a página na qual é possível fazer o registo de uma ideia. Para tal, o utilizador deve inserir o nome da ideia, o tipo da ideia (Novo produto, Novo processo, Melhoria de produto existente, Melhoria de processo existente ou Outra) e depois carregar no botão "Enviar Ideia".

Implementação do SGIDI

Registo de ideias

luis

Dê um nome à sua ideia

☒ Novo produto
☐ Novo processo
☐ Melhoria de produto existente
☐ Melhoria de processo existente
☐ Outra:

Descrição do problema
Exemplos: Falta de eficácia do sistema de gestão de stock; Furto de viaturas.

Descrição da solução
Faça uma descrição de modo a perceber como a ideia pode ser aplicada e qual o seu funcionamento.

Enviar Ideia

Figura 4.5: Página para criação de novas ideias.

No diagrama de sequência representado na Figura 4.6, figuram os passos necessários para se criar uma nova ideia desde o *Template* até ao *Model*, correspondendo ao caso de uso Criar ideia.

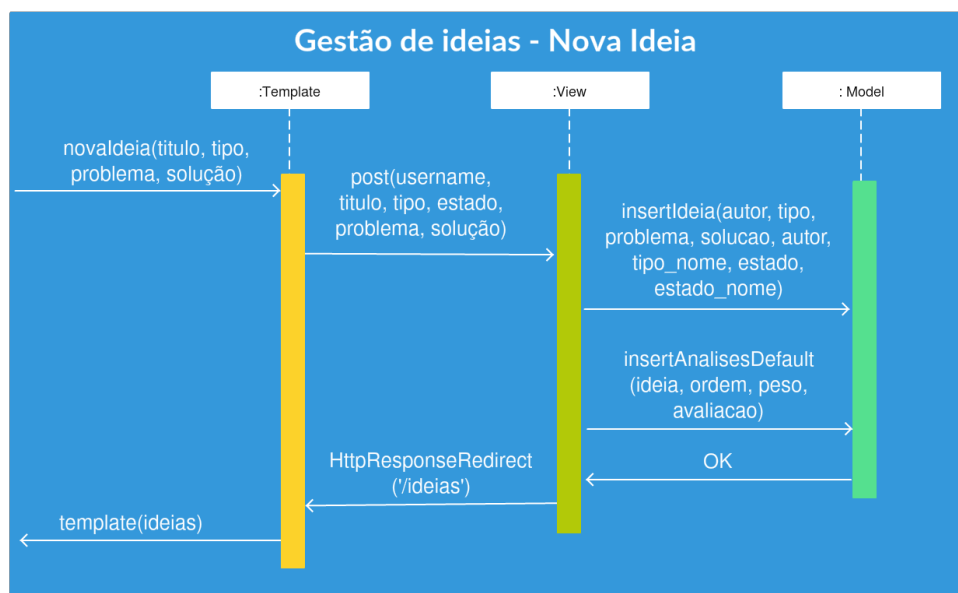


Figura 4.6: Diagrama de sequência da criação de uma nova ideia.

Implementação do SGIDI

Depois da ideia ser inserida devidamente na base de dados, o utilizador é reencaminhado para a página representada na Figura 4.7 onde é apresentada uma lista, processo de identificação de ideias, que contém todas as ideias inseridas até à data. A lista encontra-se organizada da mais recente para a mais antiga.

Criar nova ideia

Gestão de Ideias			
Novos funcionários para a secção de produção luis	Projeto	15 de Junho de 2017 às 15:52	Emprego
Remoção da peça F do produto K luis	Em análise	15 de Junho de 2017 às 13:52	Melhoria de produto existente
Remodelação da sala A2 luis	Arquivada	15 de Junho de 2017 às 13:51	Melhoria de processo existente
Novo tipo de alarme luis	Em análise	15 de Junho de 2017 às 13:50	Novo produto
lampadas novas luis	Reprovada	6 de Junho de 2017 às 10:16	Novo produto

1 2 3 Seguinte

Figura 4.7: Página com a lista de ideias.

Cada elemento desta lista é identificado por uma cor de acordo com o seu estado de avaliação, ou seja, se a ideia for de cor verde, amarela, vermelha e azul significa respetivamente que foi aprovada, encontra-se em análise, foi reprovada e foi arquivada.

A equipa responsável pela gestão de ideias será notificada com a inserção de uma novas ideias e pode assim passar ao processo de seleção de ideias que através de um *click* na ideia é redirecionada para uma página de avaliação da ideia. Na página é apresentada toda a informação da ideia, com a possibilidade de alterar o estado da ideia para aqueles anteriormente mencionados. A avaliação é dividida em duas partes: pré-análise representada na Figura 4.8 e análise na Figura 4.9.

Implementação do SGIDI

Análise de ideias

Novo Tipo De Alarme

Data de criação: 15 DE JUNHO DE 2017 ÀS 13:50

Autor da ideia: LUIS

Estado Atual: **Em análise**

Tipo de ideia: Novo produto

Problema:
Falta de oferta de novo tipo de alarmes aos clientes

Solução:
Criação de um novo alarme com as seguintes especificações e design: ...

Pré-Análise

Conclusão:

A ideia parece ser ...

Seria interessante, do ponto de vista que, ...

Figura 4.8: Página (Pré-análise) para avaliação de ideias.

Na pré-análise é possível fazer uma breve análise. Na análise pode-se fazer uma avaliação mais detalhada com recurso a uma tabela, onde são apresentados diversos campos com a avaliação entre Muito fraco e Muito Bom com um peso variável. É também possível inserir vários campos novos e escrever uma conclusão sobre a ideia. Através de uma fórmula é criada uma nota final, se essa nota for superior a 75 %, a ideia é aprovada.

Autor da Pré-Análise: LUIS

Conclusão:

A ideia parece ser ...

Seria interessante, do ponto de vista que, ...

Tabela de Análise

	Muito fraco	Fraco	Médio	Bom	Muito bom	Peso
Duração e custo do projeto		×				2
Impacto no cliente e impacto no volume de vendas	×					1
Grau de inovação			×			4
Fatores de risco					×	8
Requisitos legais, sociais, tecnológicos e financeiros			×			6
Estabelecimento de parcerias com entidades do SCTN		×				5
Coerência com os objetivos de IDI	×					2
Aprovação da Gestão de Topo				×		10
Lucro de um Alarme para a empresa		×				7
						63%

Conclusão:

Conclui-se que...

Após de reunida a equipa, chegou-se à conclusão, de que...

Figura 4.9: Página (Análise) para avaliação de ideias.

Implementação do SGIDI

Na Figura 4.10 é apresentado o fluxo de informação para os dois *posts* necessários para o gestor da IDI fazer a avaliação completa de uma ideia, correspondendo ao caso de uso Avaliar Ideia.

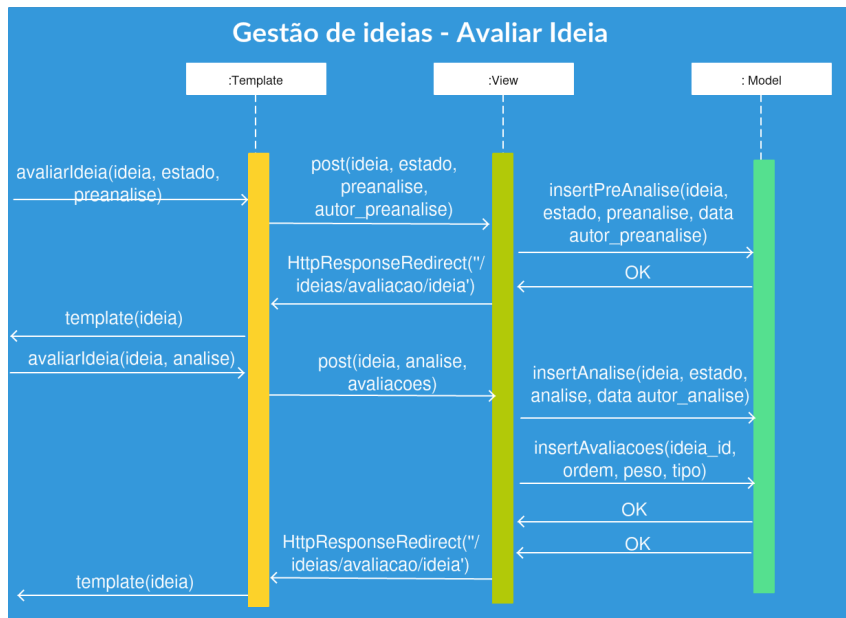


Figura 4.10: Diagrama de sequência para avaliação de ideias.

4.3.2 Gestão de Projetos

Na gestão de projetos são mostrados todos os projetos da IDI que a NIBBLE tem no Asana. Através da API do Asana, com um Token que cada utilizador possui, pode-se retirar e enviar informação, ou seja é uma API bidirecional, para a ferramenta. Na Figura 4.11 observam-se do lado esquerdo todos os processos que o utilizador tem acesso e no centro da página encontra-se a informação do projeto, a possibilidade de visualizar as tarefas apresentadas na Figura 4.12 e o diagrama de *gantt*, representado na Figura 4.13, do projeto.

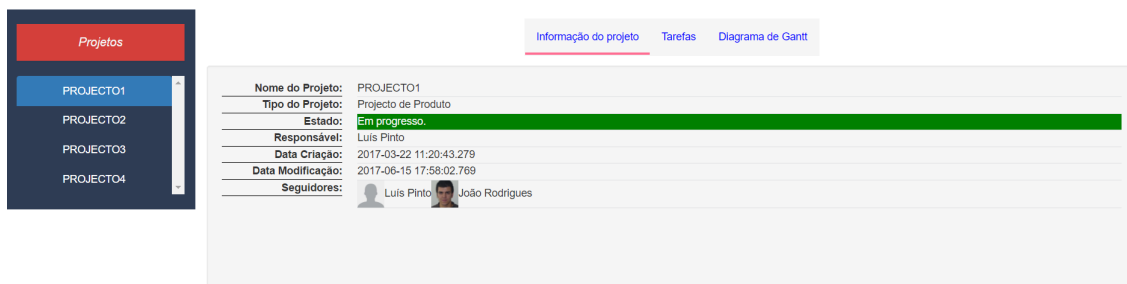


Figura 4.11: Página dos projetos com apresentação de informação sobre um projeto.

Implementação do SGIDI

No projeto é apresentada a informação sobre o projeto em si, o responsável, data de criação e modificação e os seguidores do projeto. Na parte das tarefas existem secções que se subdividem em tarefas que por sua vez subdividem-se em subtarefas. As tarefas sem secção ficam numa secção à parte. Quer uma tarefa, quer uma subtarefa apresentam a mesma informação: nome, data de criação e final, estado, responsável e seguidores, descrição e verificação se a tarefa se encontra completa. Depois de carregadas todas as secções, tarefas e subtarefas, aparece uma notificação no canto superior direito a avisar o utilizador de que o diagrama de *gantt* foi carregado.



Figura 4.12: Tarefas e subtarefas de um projeto.

No diagrama de *gantt* é apresentado em primeiro lugar o projeto, depois as secções, tarefas e subtarefas. Em cada um dos elementos do diagrama existe uma data de início e uma final e ligações entre elementos. Esta informação é guardada no Asana, na descrição de cada elemento.

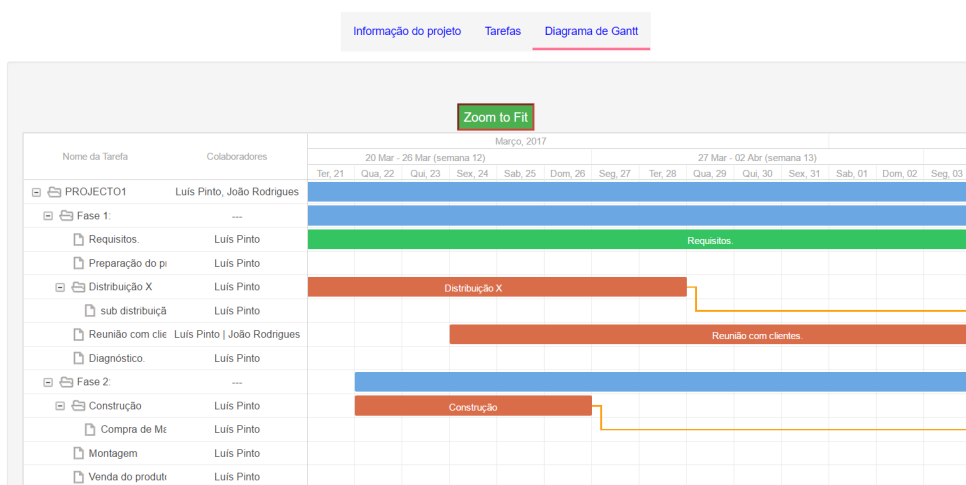


Figura 4.13: Diagram de *gantt* de um projeto.

Implementação do SGIDI

É possível alterar diretamente esta informação no diagrama de *gannt*, sendo atualizada no Asana em *real time*. Existe ainda a possibilidade de fazer a ligação entre tarefas de modo a criar dependências.

No diagrama de sequência da gestão de projetos apresentado na Figura 4.14 são feitos vários pedidos à API do Asana de acordo com as necessidades do utilizador. Se o utilizador quiser ver informação sobre tarefas e subtarefas para além da informação do projeto é realizado um outro pedido. Conforme a quantidade de pedidos à API, o tempo de resposta será afetado.

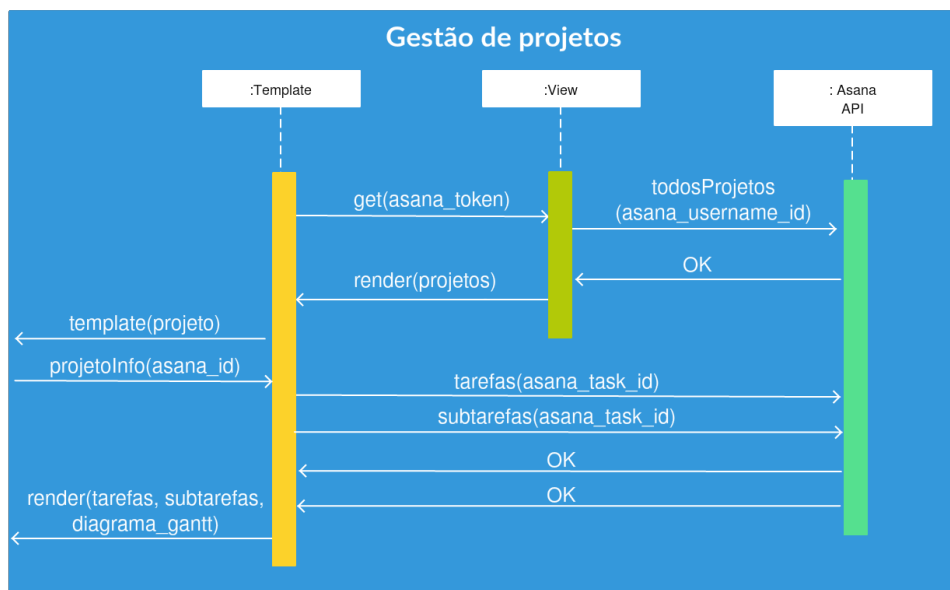


Figura 4.14: Diagrama de sequência da gestão de projetos.

4.3.3 Partilha de Conhecimento

Nesta secção da ferramenta são apresentadas as aprendizagens e conhecimentos ganhos ao longo do tempo, com a finalidade de manter o conhecimento e experiência na empresa. Na Figura 4.15 são apresentadas todas as aprendizagens recolhidas, ordenadas da mais recente para a mais antiga, com as seguintes informações: título da aprendizagem, autor, data da criação e as tags. É possível fazer uma pesquisa de acordo com o título, texto, tags, autor e data de criação. Existe também um botão para criar uma nova aprendizagem.

Implementação do SGIDI

[Criar nova Aprendizagem](#)

Aprendizagens

Para pesquisar datas: "yyyy-mm-dd"

- Título - Autor - Data - Tags
- Produto C - luis -29 de Maio de 2017 - tag1
- Cliente A - joao -23 de Maio de 2017 - tag1
- Processo D - joao -22 de Maio de 2017 - tag2
- Método E - joao -22 de Maio de 2017 - tag2
- Tecnologia R - joao -22 de Maio de 2017 - tag2
- Processo S - joao -22 de Maio de 2017 - tag1
- Produto N - luis -22 de Maio de 2017 - tag2
- Cliente T - luis -21 de Maio de 2017
- Trabalho O - luis -21 de Maio de 2017 - tag2
- Processo A - luis -21 de Maio de 2017 - tag1 - tag3
- Cliente L - luis -21 de Maio de 2017 - tag1
- Produto B - luis -21 de Maio de 2017 - tag1
- Método A - joao -21 de Maio de 2017 - tag2
- Processo P - joao -21 de Maio de 2017 - tag1 - tag2 - tag3

1 2 3 4 Seguinte

Figura 4.15: Página com uma lista de todas as aprendizagens.

Registo de aprendizagens

Título:

Texto:

Tags:

☐ cliente ☐ tag3 ☐ tag2 ☐ tag1 ☒ Sistemas ☒ Software

Tag:

Figura 4.16: Página para criar uma nova aprendizagem.

Na Figura 4.16, encontra-se a página onde se pode criar um novo conhecimento, com as informações anteriormente ditas. Além disso é onde são criadas novas tags de acordo com o tema do conhecimento. Para concluir esta secção, a Figura 4.17 representa a página de um conhecimento criado.

Conhecimento

Título: Processo D

Texto: O uso do processo D na construção do objeto C, trouxe a vantagem de ...

Autor: joao

Data de criação: 22 de Maio de 2017

Tags: tag2

Figura 4.17: Página para visualização de uma nova aprendizagem.

No diagrama de sequência, da partilha de conhecimento, representado na Figura 4.18 são apresentadas as inserções na base de dados como é o caso de um conhecimento novo e a sua notificação.

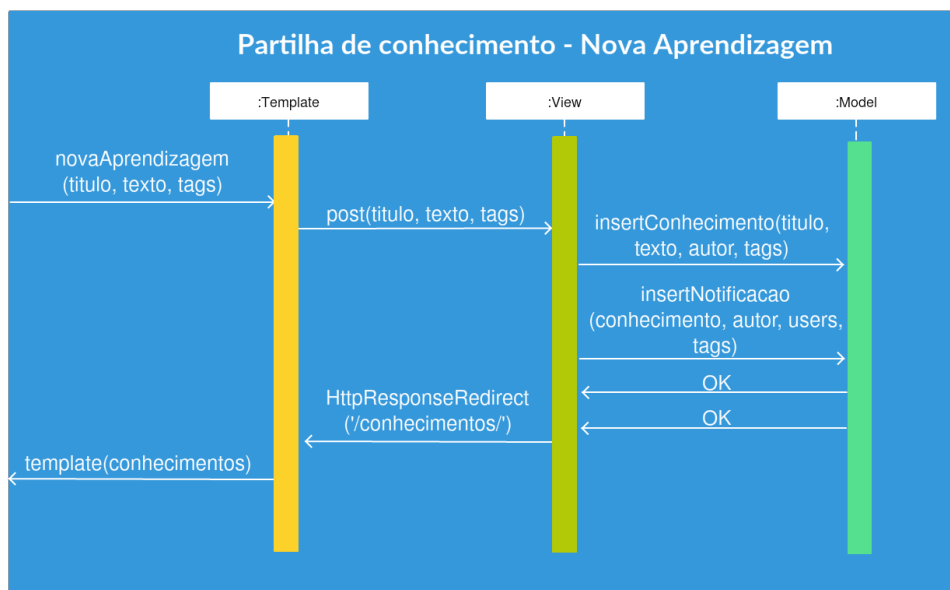


Figura 4.18: Diagrama de sequência da partilha de conhecimento.

4.3.4 Gestão de Interfaces

Na gestão de interfaces é apresentado um projeto dedicado às atividades da IDI, que para além de mostrar essas atividades tem a funcionalidade de notificar a equipa responsável pela IDI sempre que surja uma modificação neste projeto. Na Figura 4.19 foi usado um projeto exemplo anteriormente criado para salvaguardar informações da empresa.

Implementação do SGIDI

Atualizar SGIDI - Atividades					
Nome: PROJECT01					
Notas: Projecto de Produto					
Estado Atual: 0					
Notas acerca do estado atual: Em progresso.					
Data de fim: None					
Data de Criação: 22 de Março de 2017 às 11:20					
Data de Modificação: 15 de Junho de 2017 às 17:58					
Fase 1:					
Nome: Requisitos.	Responsável: Luis Pinto	Estado:inbox	Completa:True	Data de Completação:15 de Junho de 2017 às 18:22	Data Final:7 de Abril de 2017
Ultima modificação:15 de Junho de 2017 às 18:24					
Notas: É necessário o requisito x. data_inicial=21-03-2017 link_0=351285964684600 link_0=351285964684605					
Nome: Reunião com clientes.	Responsável:João Rodrigues	Estado:inbox	Completa:False	Data de Completação:None	Data Final:6 de Abril de 2017
Ultima modificação:15 de Junho de 2017 às 17:59					
Nome: Diagnóstico.	Responsável:Sem atribuição	Estado:upcoming	Completa:False	Data de Completação:None	Data Final:17 de Junho de 2017
Ultima modificação:15 de Junho de 2017 às 18:06					
Nome: Preparação do protótipo.	Responsável:Sem atribuição	Estado:upcoming	Completa:False	Data de Completação:None	Data Final:23 de Junho de 2017
Ultima modificação:15 de Junho de 2017 às 18:06					

Figura 4.19: Página com o projeto responsável pelas atividades da IDI .

4.3.5 Partes Remanescentes

Sempre que aparece um nova ideia, conhecimento e atividade de IDI é lançada uma notificação para as pessoas que estão responsáveis ou que subscreveram a tags. Por exemplo, se um utilizador pertencer ao "grupo_atividades", sempre que surja uma modificação na gestão de interfaces, esse utilizador será notificado e o mesmo acontece para o "grupo_ideias" no caso de surgir uma nova ideia. O utilizador pode ainda receber notificações se ao aceder à sua página de perfil subscrever a certas tags ligadas à partilha de conhecimento. Por exemplo se o utilizador estiver subscrito à tag "sistemas" sempre que aparece um novo conhecimento com essa tag, ele irá ser notificado. Na Figura 4.20 são apresentadas as notificações que são atualizadas ciclicamente e onde o utilizador ao selecionar uma notificação é reencaminhado para a página do seu conteúdo.

NIBBLE®		Home	Search	Submit	luis	Logout
luis introduziu uma nova ideia: Novas peças no produto B						Eliminar notificação
Foram inseridas novas tasks no SGIDI Atividades . [Requisitos.], [Reunião com clientes.], [Diagnóstico.], [Preparação do protótipo.], [Distribuição X].						Eliminar notificação
[Construção], [Montagem], [Venda do produto]						
luis introduziu uma nova aprendizagem com as seguintes tags, tag1						Eliminar notificação

Figura 4.20: Página com as notificações do utilizador.

Para além destas secções mencionadas anteriormente, existe uma secção dedicada aos objetivos e outra às não conformidades do SGIDI. Basicamente estas páginas são tabelas com um número variável de colunas e linhas e têm a possibilidade de serem editadas e guardadas na base de dados. Por uma questão de salvaguarda de informação confidencial da NIBBLE não foram mostradas quaisquer figuras referentes a estes tópicos. Outra página representada na Figura 4.21 é a de administrador, onde é possível criar e modificar utilizadores, grupos e permissões. O administrador tem a possibilidade de utilizar o *template* de administração do Django. Para além disso podem ser geridas as notificações.

Implementação do SGIDI

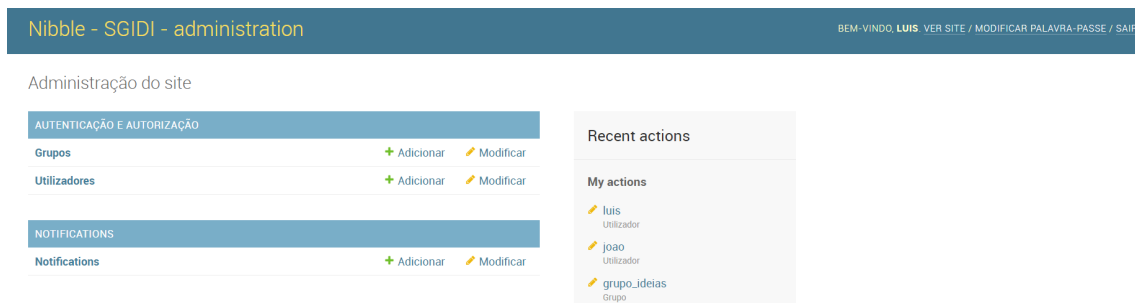


Figura 4.21: Página de administração *template* do Django.

Uma funcionalidade mais geral é a capacidade de se fazer uma pesquisa, em qualquer parte do SGIDI, à base de dados, para os modelos das ideias, conhecimentos, projetos e tarefas de acordo com os campos de cada um. Por exemplo ao procurar por "processo" vai retornar uma lista de resultados, apresentado numa janela *modal* como é exemplo da Figura 4.22, de várias tabelas diferentes que contenham a palavra "processo" nas diferentes colunas da base de dados.

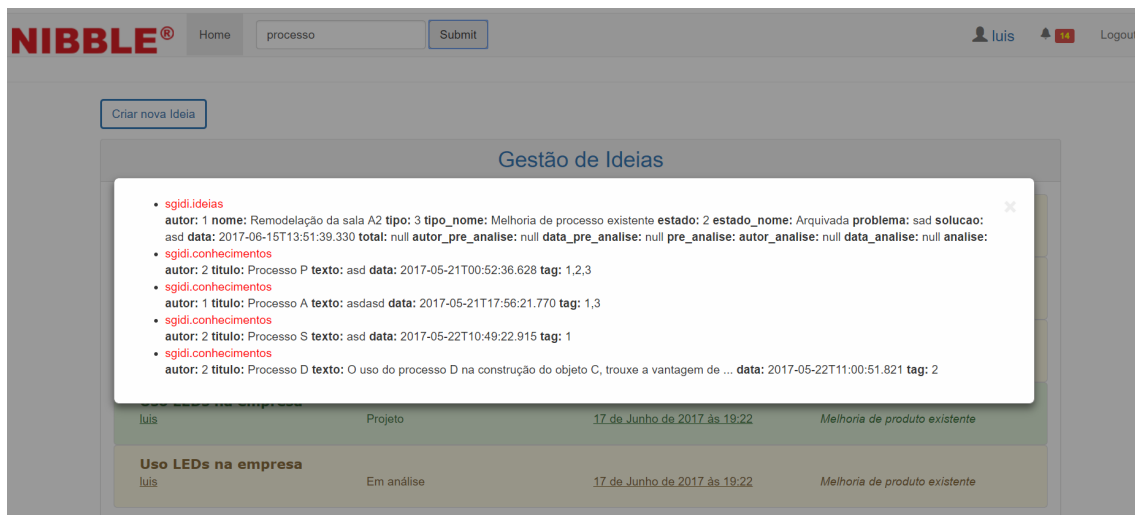


Figura 4.22: Página com os resultados da pesquisa.

4.4 Testes de Integridade

Neste capítulo serão analisados vários *unit tests* que foram realizados ao nível da página web. Para tal, utilizou-se a ferramenta SeleniumHQ 3.4.3¹⁰ e a *Unit testing framework library*¹¹ que em conjunto permitem que um programa aceda a um *browser* como um utilizador normal e usufruir das funcionalidades do mesmo, com a vantagem de se poder realizar testes unitários. A série de testes realizados são independentes uns dos outros, a não ser que quando seja necessário a

¹⁰<http://www.seleniumhq.org/>

¹¹<https://docs.python.org/3/library/unittest.html>

Implementação do SGIDI

realização de um teste que precise de outro, como é o caso de criar uma linha na base de dados para mais tarde outro teste puder aceder a esse conteúdo. Outro exemplo é que para aceder a uma página da plataforma é necessário fazer *login* no sistema, assim todos os testes requerem esta obrigatoriedade. A realização dos testes foi feita a *alto nível* pois as *frameworks* acabam sempre por esconder passos básicos da programação, como é exemplo, na construção deste projeto não foi realizado qualquer programação ao nível da base de dados em que fosse necessário o uso de SQL por parte do programador.

Todos os testes realizados encontram-se no Anexo A.1 e os resultados na próxima Figura 4.23.

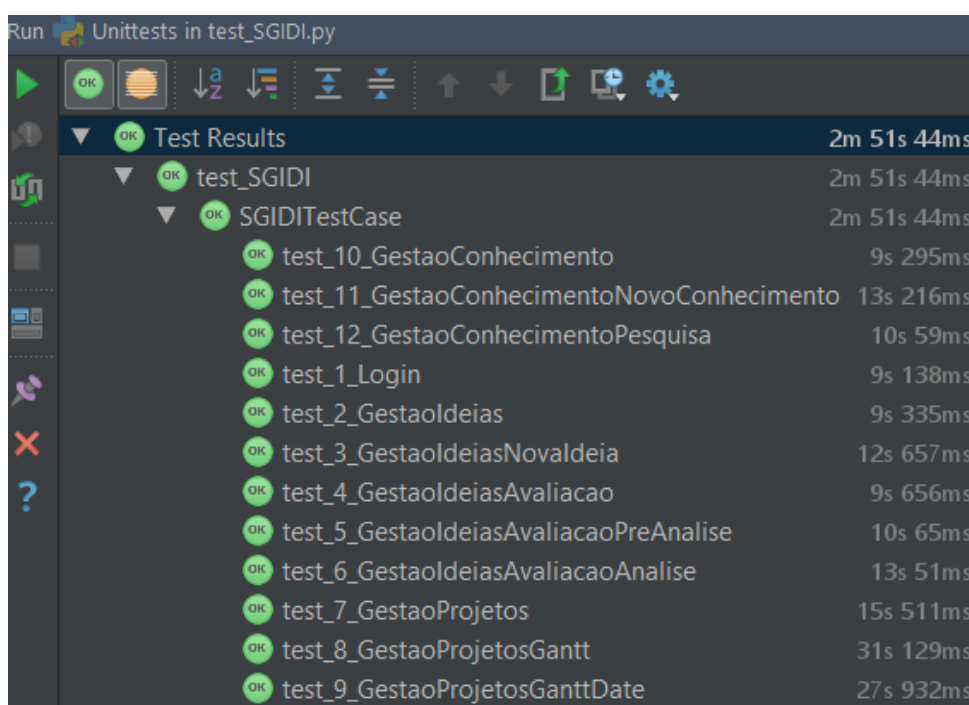


Figura 4.23: Resultados dos testes realizados.

O próximo conjunto de figuras serve como exemplificação do fluxo de dados realizados ao longo do teste de uma parte da ferramenta. Na Figura A.13 é inserida uma nova ideia através do Selenium. Na linha 34 chama-se a função de teste para se inserir uma nova ideia que por sua vez chama o teste da linha 28 para primeiro ir ter à página da gestão de ideias. Depois de se testar que o utilizador virtual se encontra na lista de ideias é iniciado o processo de criação de novas ideias, com um *click* na página para criar-se uma nova ideia. A partir deste ponto são inseridos os campos necessários e ao mesmo tempo são testados. Na Figura A.14 é apresentado o resultado da inserção dessa ideia na base de dados à mesma hora.

Em continuação da avaliação da gestão de ideias, segue-se a pré-análise e como o próprio nome indica é sempre feita esta análise antes de se fazer uma análise mais completa. Para tal na Figura A.15 é apresentado o teste da inserção da pré-análise e o resultado imediato dessa operação na base de dados é representado na Figura A.16.

Para finalizar o teste da gestão de ideias, faz-se uma avaliação, representada na Figura [A.17](#), mais complexa com o uso de tabelas para uma apreciação mais pormenorizada dos campos que o utilizador queira avaliar.

O processo de teste é o mesmo para as outras páginas.

4.5 Conclusões

Neste capítulo são apresentados os modelos e diagramas da análise de requisitos e especificação funcional, para assim ser demonstrado de forma clara e transparente as necessidades do cliente e as funcionalidades da ferramenta implementada. Na parte do desenvolvimento enumeram-se as ferramentas e bibliotecas utilizadas e são expostos e explicados os componentes que fazem parte do SGIDI. Por último são apresentados os testes à plataforma, para num nível geral se verificar a integridade da aplicação. Toda a implementação tem um papel importante para guiar os colaboradores da NIBBLE, na continuidade e manutenção do SGIDI.

Capítulo 5

Conclusões e Trabalho Futuro

5.1 Conclusão

Este documento descreveu o trabalho desenvolvido na elaboração de um Sistema de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação para a empresa NIBBLE, no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação. O SGIDI segue a norma NP 4457:2007.

A primeira componente da dissertação é dedicada ao estudo literário, com leitura de artigos científicos, dos temas importantes deste trabalho, como, inovação, gestão de ideias, normas, casos de estudo e tecnologias, com a finalidade de ser consolidar conceitos inerentes ao trabalho. Com a revisão da literatura, averiguou-se a importância da inovação em ambiente empresarial; da gestão de ideias aplicada a empresas e como as empresas gerem a idealização, através do uso de diferentes ferramentas e métodos; da norma 4457:2007 e normas próximas dessa, com vista a um melhor conhecimento quanto ao papel que desempenham na atualidade e principalmente a sua essência e função; de casos de estudo de âmbito semelhante, de modo a obter-se uma ideia como é que as empresas gerem o seu SGIDI de acordo com as normas, apesar de ser algo muito recente na sociedade; das tecnologias e as diferentes vantagens e desvantagens, tendo como objetivo a escolha das tecnologias mais favoráveis à realização do projeto.

Na metodologia procedeu-se à entrevista do cliente (NIBBLE), diálogo com o orientador por parte da empresa, leitura e estudo da documentação do SGIDI usado na empresa, observação *in loco* dos procedimentos e métodos da empresa para gerirem o SGIDI. A tomada de decisões quanto às tecnologias a usar no desenvolvimento do projeto foi debatida entre os supervisores e a empresa.

Depois de uma melhor perceção do problema, partiu-se para a elicitação de acordo com os requisitos do cliente, segundo uma proposta de um novo SGIDI. Essa elicitação teve como técnicas uma análise dos requisitos e especificação funcional, através do uso de diagramas para se esclarecer as necessidades do cliente. Posteriormente de projetada a proposta, desenvolveu-se o

projeto ao longo do semestre na NIBBLE, havendo sempre uma comunicação necessária com o cliente sobre o trabalho que se ia realizando e as suas necessidades.

Como foi estudado na literatura, muitas das vezes o conhecimento acaba por se perder devido à falta de métodos ou ferramentas organizadas e eficazes. Esta ferramenta tem como objetivo minimizar estas perdas de informação, de modo a recolher ideias e conhecimento importantes para a empresa. No que toca à inovação desta ferramenta, a componente científica da revisão da literatura permitiu enriquecer o sistema, nomeadamente, ao nível do *workflow* e integração. A gestão de ideias, surge como um aperfeiçoamento do processo de idealização em ambiente empresarial. O colaborador ao submeter a sua ideia no sistema pode seguir todo o processo e o gestor responsável pela IDI será notificado da submissão de uma ideia que através da ferramenta poderá avaliar as ideias e personalizar os métodos de avaliação para cada ideia. No final deste processamento e caso a ideia siga avante, é possível criar-se um projeto diretamente no Asana, que por sua vez estará ligado à ferramenta para desenvolvimento e planeamento do mesmo.

Atualmente as empresas que apliquem sistemas relacionados com a IDI apresentam algumas lacunas em todo o processo ou em certas partes desse processo. Algumas empresas apresentam sistemas próprios para lidarem com parte do processo de gestão de ideias mas muitas vezes apenas se identifica o uso do email ou formulários. O propósito desta ferramenta é colmatar essas lacunas trazendo um instrumento universal às empresas para que possam gerir e personalizar os seus métodos de ligados a este tópico. No final o que interessa para além da satisfação e bem-estar de colaboradores e clientes é a continuidade da empresa de produzir valor numa sociedade muito dinâmica, para se tornar competitiva no mercado e fomentar inovação no mundo. A partilha de conhecimento é um pilar muito importante numa empresa, porque com toda a dinâmica e fluxos de informação é sempre necessário guardar dados importantes sem a perda dos mesmo para a empresa. Por exemplo, se um colaborador deixar a empresa, todo o conhecimento gerado por ele deve ficar na empresa.

5.2 Trabalho Futuro

Esta ferramenta têm uma enorme possibilidade de ser estendida em várias vertentes. Na parte de gestão de projetos um objetivo para um novo sistema seria o de tornar esta parte o mais independente possível de entidades terceiras para guardar informação, como o Asana. Uma possibilidade seria recolher todos os projetos que se encontram no Asana para a base de dados, não só se estaria a fazer um backup da informação importante da empresa como também se estaria a eliminar-se a dependência de entidades terceiras para guardar informação. Assim seria possível ligar a gestão de ideias à gestão de projetos dentro da aplicação sem a necessidade de utilização do Asana, por exemplo com aprovação de uma ideia seria viável a criação imediata, com a informação da ideia, de um projeto.

Relativamente à gestão de interfaces, poderá ser interessante usar a ferramenta Scrapy¹ para retirar informações, notícias de sites de clientes ou competidores de forma autónoma, pelo que o

¹<https://scrapy.org/>

Conclusões e Trabalho Futuro

estudo desta possibilidade é assim remetido para trabalho futuro.

Em conclusão, o SGIDI realizado serve de protótipo e alavanca para um SGIDI mais maduro, pois existe um leque de possibilidades imensas a desenvolver para otimização de processos e conexão dos mesmos, sendo que um idealmente seria um SI que controla-se todo o SGIDI da empresa sem necessidade de outros sistemas.

Conclusões e Trabalho Futuro

Referências

- [AEN06] AENOR. Spanish standard UNE 16600:2006, R&D&i management: R&D&i management system requirements. 2006.
- [Ama15] Raul Amaral. Apoio à implementação de Sistemas de Gestão de Investigação, Desenvolvimento e Inovação em PMEs: O caso da empresa metalomecânica “A”. pages 1–220, 2015.
- [BBM10] Jennie Björk, Paolo Boccardelli e Mats Magnusson. Ideation Capabilities for Continuous. 19(4):385–396, 2010. doi:10.1111/j.1467-8691.2010.00581.x.
- [dQ07] Instituto Português da Qualidade. Norma Portuguesa NP 4457 - Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI)/ Requisitos do sistema de gestão da IDI. (Idi):1–15, 2007.
- [dQ08] Instituto Português da Qualidade. Norma Portuguesa Sistema de Gestão de Qualidade ISO 9001:2008. pages 1–46, 2008.
- [dQ17a] Instituto Português da Qualidade. A importância da normalização. Disponível em http://www1.ipq.pt/pt/normalizacao/a_importancia_da_normalizacao/Pages/A-Importancia-da-Normalizacao.aspx, Fevereiro 2017.
- [dQ17b] Instituto Português da Qualidade. Normalização. Disponível em <http://www1.ipq.pt/PT/Normalizacao/Pages/Normalizacao.aspx>, Fevereiro 2017.
- [EM00] Kathleen M Eisenhardt e Jeffrey A Martin. DYNAMIC CAPABILITIES : WHAT ARE THEY ? 1121:1105–1121, 2000.
- [Fer14] Ivo Ferreira. Proposta de um Sistema de Gestão da IDI para a Smartwatt-Energy Services, SA. *Fep*, 2014.
- [fS08] International Organization for Standardization. ISO 9001 - Reaping the benefits of ISO 9001. *Iso*, page 75, 2008.
- [fS17a] International Organization for Standardization. Benefits of International Standards. Disponível em <http://www.iso.org/iso/home/standards/benefitsofstandards.htm>, Fevereiro 2017.
- [fS17b] International Organization for Standardization. Standards — What is a standard? Disponível em <http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>, Fevereiro 2017.

REFERÊNCIAS

- [fSfSCS97] International Organization for Standardization e International Organization for Standardization. Central Secretariat. *Friendship Among Equals: Recollections from ISO's First Fifty Years*. ISO Central Secretariat, 1997.
- [God03] Benoit Godin. Research or Development? A Short History of Research and Development as Categories Published in German in. *Measuring Science: Is There Basic Research Without Statistics*, 42 (1): 57:1–10, 2003.
- [Gun08] Angappa Gunasekaran. *Techniques and Tools for the Design and Implementation of Enterprise Information Systems*. 2008. doi:10.4018/978-1-59904-826-0.
- [MCMC12] Moisés Mir, Martí Casadesús, Moisés Mir e Martí Casadesús. Standardised innovation management systems: a case study of the spanish standard une 166002:2006. 21:171–187, 2012.
- [MdCdO13] Rafael Maekawa, Marly Monteiro de Carvalho e Otávio José de Oliveira. Study on ISO 9001 certification in Brazil: mapping the motivations, benefits, and difficulties. *Gestão & Produção*, 20(4):763–779, 2013. doi:10.1590/S0104-530X2013005000003.
- [OEC97] OECD. Manual de Oslo: Diretrizes para a Coleta e Interpretação de dados sobre Inovação Tecnológica. *OCDE, Eurostat e Financiadora de Estudos e Projetos*, page 184, 1997. doi:10.1787/9789264065659-es.
- [OEC02] OECD. Proposed standard practice for surveys on research and experimental development, 2002.
- [PPB96] Ioan Lala Popa, Gheorghe Preda e Monica Boldea. A THEORETICAL APPROACH OF THE CONCEPT OF INNOVATION. (1954), 1996.
- [Rig13] John Rigby. RADMA in 2013 : 40 plus years of R & D Management , a long and winding road. (Priem):1–17, 2013.
- [SA93] Paul Schoemaker e Raphael Amit. Strategic Asset and Organizational Rent. (January), 1993. doi:10.1002/smj.4250140105.
- [Sch39] Joseph A. Schumpeter. Business cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process. *NBER Books*, 1950(1939):461, 1939. doi:10.1016/j.socscimed.2006.11.007.
- [Ser10] Cmmi Services. CMMI® for Services, Version 1.3 CMMI-SVC, V1.3. (November), 2010.
- [TMaH13] Juan José Tarí, José Francisco Molina-azorín e Iñaki Heras. Benefits of the ISO 9001 and ISO 14001 standards : A literature review Abstract. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 5(2):297–322, 2013. doi:10.3926/jiem.488.
- [vdHKB⁺05] Jaap van den Heuvel, Lida Koning, Ad J.J.C. Bogers, Marc Berg e Monique E.M. van Dijen. An iso 9001 quality management system in a hospital: Bureaucracy or just benefits? *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 18(5):361–369, 2005. doi:10.1108/09526860510612216.

Anexo A

Anexos

Em anexo é apresentado o diagramas do modelo de classes, separados de modo a evidenciar melhor cada tabela, referente à base de dados utilizada. O modelo foi construído através do MySQL Workbench¹. Na figura [A.1](#) apresenta a legenda usada pela ferramenta para definir as ligações do diagrama de classes. A base de dados é definida pelas seguintes tabelas:

- Tarefas [A.2](#).
- Não conformidades [A.3](#).
- Objetivos do SGIDI [A.4](#).
- Projetos [A.5](#).
- Análises padrão da avaliação de ideias [A.6](#).
- Partilha de conhecimento [A.7](#).
- Ideias e análises dinâmicas [A.8](#).
- Utilizador [A.9](#).
- Autenticação *template* do Django [A.10](#).
- Administração *template* do Django [A.11](#).
- Notificações [A.12](#).

¹<https://www.mysql.com/products/workbench/> — aceso a 27 de Junho de 2017

A.1 Diagramas do Modelo de Classes



Figura A.1: Legenda do diagrama de classes.

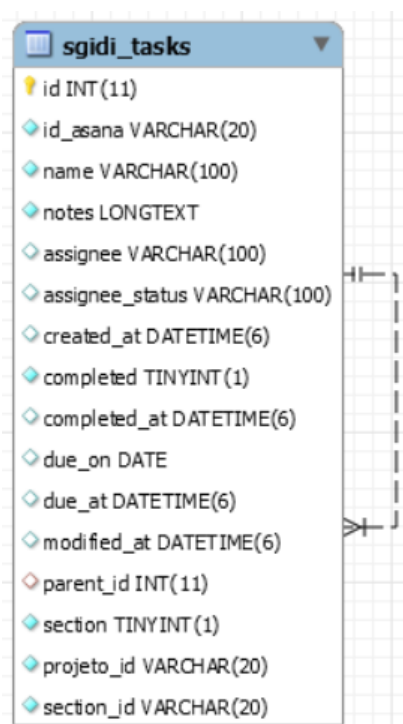


Figura A.2: Tabela *task* referente às tarefas da ferramenta.

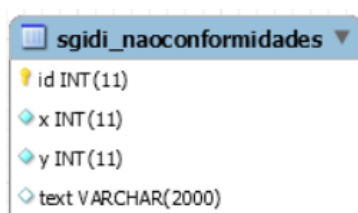


Figura A.3: Tabela das Não conformidades.

sgidi_objetivos	
id	INT(11)
x	INT(11)
y	INT(11)
text	VARCHAR(2000)

Figura A.4: Tabela dos objetivos.

sgidi_projetos	
id	INT(11)
id_asana	VARCHAR(20)
name	VARCHAR(100)
notes	LONGTEXT
current_status	VARCHAR(1)
current_status_text	LONGTEXT
due_date	DATETIME(6)
created_at	DATETIME(6)
modified_at	DATETIME(6)

Figura A.5: Tabela dos projetos.

sgidi_analisesdefault	
id	INT(11)
avaliacao	VARCHAR(110)
peso	INT(11)

Figura A.6: Tabela das análises padrão.

Anexos

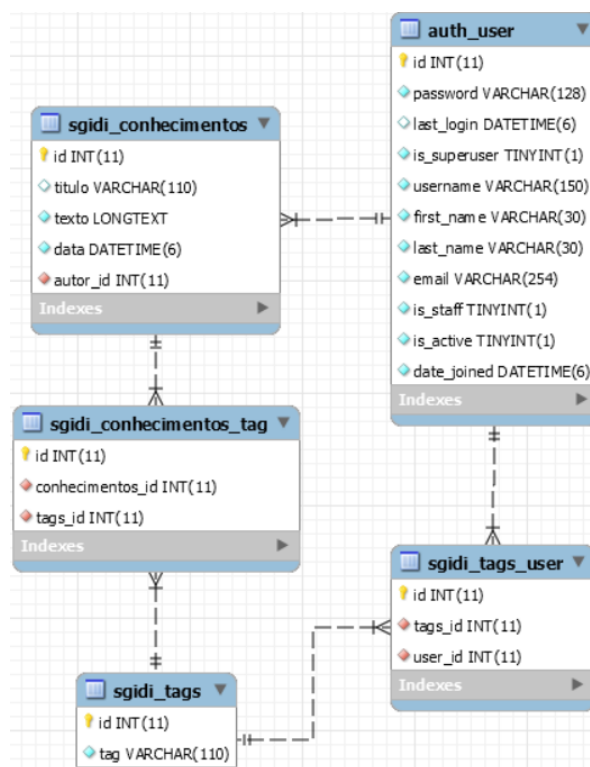


Figura A.7: Tabelas referentes à partilha de conhecimento e Tabela do utilizador.



Figura A.8: Tabelas das ideias e Tabela das análises.

Anexos

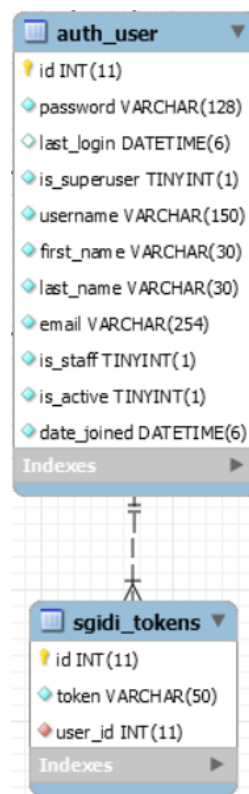


Figura A.9: Tabela de utilizador e Token do Asana.

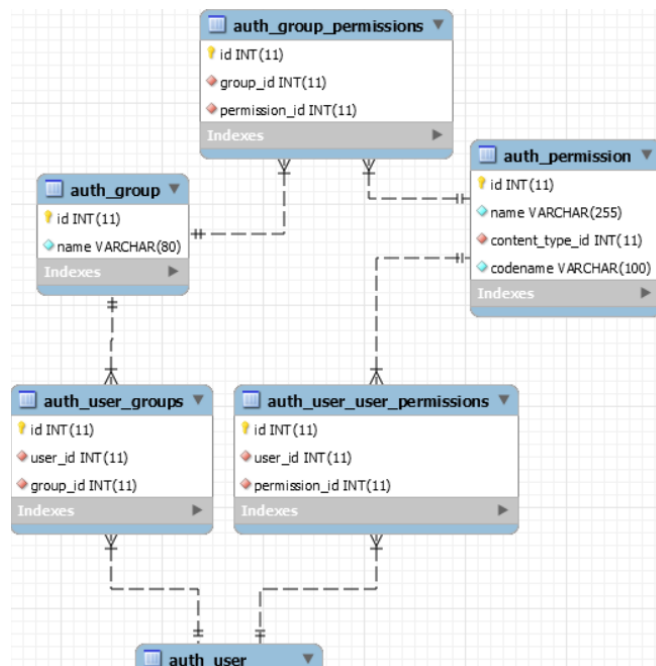


Figura A.10: Tabelas referentes às funcionalidades de autenticação do Django.

Anexos

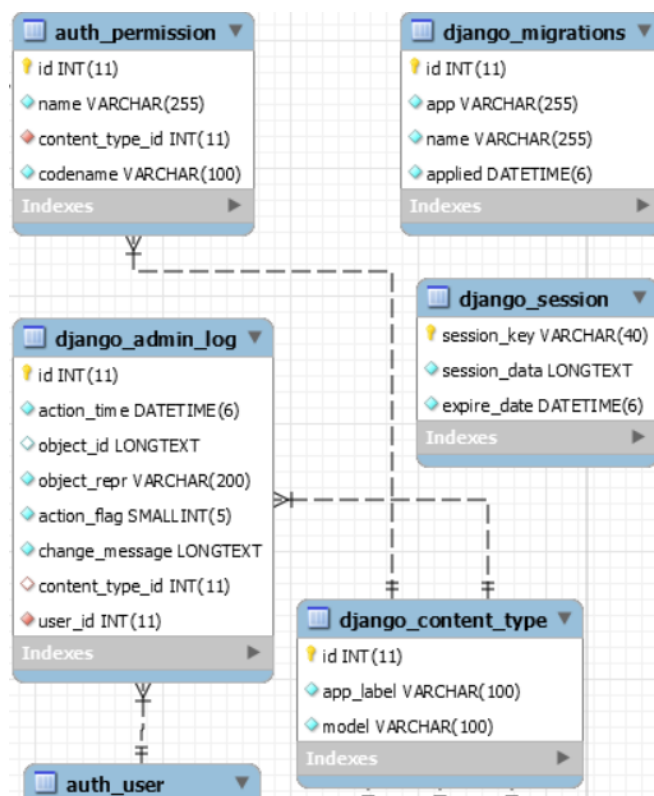


Figura A.11: Tabelas referentes à administração e tabelas extra do django.

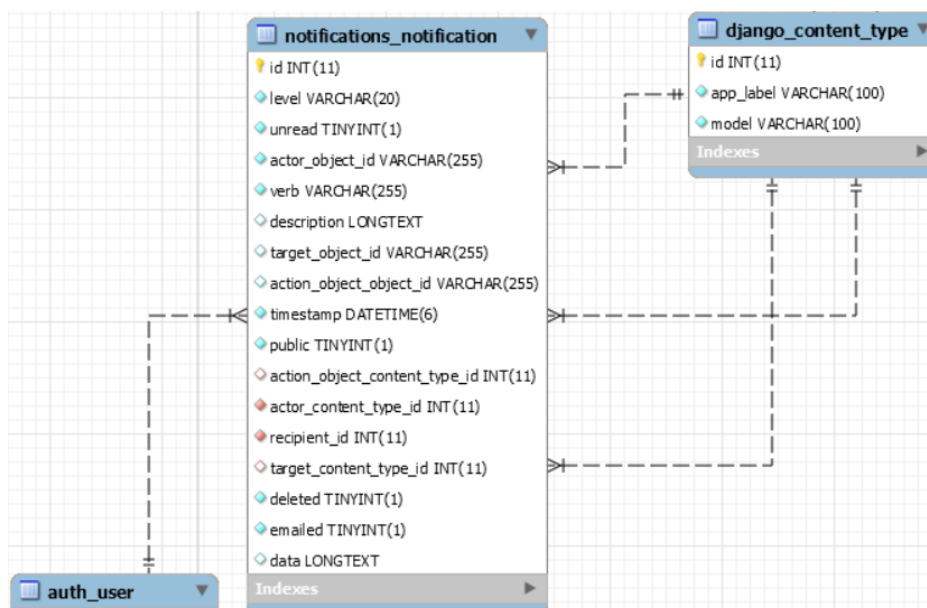


Figura A.12: Tabela de notificações.

A.2 Código dos Testes

Código referente aos testes realizados.

```

1 import time
2 from selenium import webdriver
3 import unittest
4 from selenium.webdriver.common.keys import Keys
5 from selenium.webdriver.common.by import By
6 from selenium.webdriver.support.ui import WebDriverWait
7 from selenium.webdriver.support import expected_conditions as EC
8
9
10 class SGIDITestCase(unittest.TestCase):
11
12     def setUp(self):
13         self.browser = webdriver.Chrome()
14         self.browser.maximize_window()
15         self.addCleanup(self.browser.quit)
16
17     def test_1_Login(self):
18         self.browser.get('http://127.0.0.1:8000/')
19         self.assertIn('Login', self.browser.title)
20         username = self.browser.find_element_by_id('id_username')
21         username.send_keys('luis')
22         password = self.browser.find_element_by_id('id_password')
23         password.send_keys('luis12345')
24         login_button = self.browser.find_element_by_class_name('btn')
25         login_button.click()
26         self.assertIn('SGIDI', self.browser.title)
27
28     def test_2_GestaoIdeias(self):
29         self.test_1_Login()
30         links = self.browser.find_element_by_class_name('row').
31             find_elements_by_tag_name('a')
32         links[0].click()
33         self.assertIn('Lista de Ideias', self.browser.title)
34
35     def test_3_GestaoIdeiasNovaIdeia(self):
36         self.test_2_GestaoIdeias()
37         elem = self.browser.find_element_by_id('nova_ideia')
38         elem.click()
39         self.assertIn('Ideia Nova', self.browser.title)
40         nome_ideia = self.browser.find_element_by_id('nome_ideia')
41         problema = self.browser.find_element_by_id('problema')
42         solucao = self.browser.find_element_by_id('solucao')
43         tipos = self.browser.find_elements_by_name('tipo')
44         submit = self.browser.find_element_by_class_name('btn-primary')

```

Anexos

```
44     nome_ideia.send_keys('Uso LEDs na empresa')
45     nome_ideia_value = nome_ideia.get_attribute('value')
46     self.assertIn('Uso LEDs na empresa', nome_ideia_value)
47     tipos[2].click()
48     problema.send_keys('Gasto de energia elevado')
49     solucao.send_keys('Troca por LEDs.')
50     submit.click()
51     self.assertIn('Lista de Ideias', self.browser.title)
52     self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="bs-example-navbar-collapse-1"]/ul[2]/li[2]/a').click()
53     self.assertIn('Notificações', self.browser.title)
54     time.sleep(2)
55     notificacao = self.browser.find_element_by_class_name('col-md-12').
        find_element_by_class_name('col-md-12').find_element_by_class_name('col-
        -md-8').find_element_by_tag_name('a')
56     username = self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="bs-example-navbar-
        collapse-1"]/ul[2]/li[1]/div/a')
57     self.assertIn(notificacao.text, username.text + ' introduziu uma nova ideia
        : ' + nome_ideia_value)
58
59     def test_4_GestaoIdeiasAvaliacao(self):
60         self.test_2_GestaoIdeias()
61         ideia = self.browser.find_element_by_class_name('nome_ideia')
62         self.assertIn('Uso LEDs na empresa', ideia.text)
63         ideia.click()
64         self.assertIn('Avaliação de Ideias', self.browser.title)
65
66     def test_5_GestaoIdeiasAvaliacaoPreAnalise(self):
67         self.test_4_GestaoIdeiasAvaliacao()
68         pre_analise = self.browser.find_element_by_id('pre_analise_text')
69         pre_analise.send_keys('Ideia optima, mas requer uma Avaliação* mais
            substancial')
70         inserir_pre_analise = self.browser.find_element_by_id('inserir_pre_analise'
            )
71         inserir_pre_analise.click()
72         self.assertIn('Avaliação de Ideias', self.browser.title)
73         pre_analise_done = self.browser.find_element_by_id('pre_analise_text')
74         self.assertIn('Ideia optima, mas requer uma Avaliação mais substancial',
            pre_analise_done.text)
75
76     def test_6_GestaoIdeiasAvaliacaoAnalise(self):
77         self.test_4_GestaoIdeiasAvaliacao()
78         analise = self.browser.find_element_by_id('analise_text')
79         analise.send_keys('Após uma avaliação mais concreta, chegou-se à conclusão
            que a ideia é aprovada.')
80         estados = self.browser.find_element_by_id('options')
81         for option in estados.find_elements_by_tag_name('option'):
82             if option.text == 'Projeto':
83                 option.click()
```

Anexos

```
84         break
85         atualizar_estado = self.browser.find_element_by_id('atualizar_estado')
86         atualizar_estado.click()
87         time.sleep(1)
88         alert = self.browser.switch_to.alert
89         self.assertIn('Estado atualizado: Sucesso', alert.text)
90         alert.accept()
91         self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="tabela_avaliacao"]/tbody/tr
92             [2]/td[6]').click()
93         self.browser.find_element_by_id('peso0').send_keys(Keys.BACKSPACE + '2')
94         self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="tabela_avaliacao"]/tbody/tr
95             [3]/td[3]').click()
96         self.browser.find_element_by_id('peso1').send_keys(Keys.BACKSPACE + '3')
97         self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="tabela_avaliacao"]/tbody/tr
98             [4]/td[2]').click()
99         self.browser.find_element_by_id('peso2').send_keys(Keys.BACKSPACE + '1')
100        self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="tabela_avaliacao"]/tbody/tr
101            [5]/td[4]').click()
102        self.browser.find_element_by_id('peso3').send_keys(Keys.BACKSPACE + '1')
103        self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="tabela_avaliacao"]/tbody/tr
104            [6]/td[5]').click()
105        self.browser.find_element_by_id('peso4').send_keys(Keys.BACKSPACE + '3')
106        self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="tabela_avaliacao"]/tbody/tr
107            [7]/td[2]').click()
108        self.browser.find_element_by_id('peso5').send_keys(Keys.BACKSPACE + '1')
109        self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="tabela_avaliacao"]/tbody/tr
110            [8]/td[4]').click()
111        self.browser.find_element_by_id('peso6').send_keys(Keys.BACKSPACE + '3')
112        self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="tabela_avaliacao"]/tbody/tr
113            [9]/td[6]').click()
114        self.browser.find_element_by_id('peso7').send_keys(Keys.BACKSPACE + '10' +
115            Keys.TAB)
116
117        total = self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="tabela_avaliacao"/
118            tbody/tr[10]/td[7]')
119        self.assertIn('77%', total.text)
120
121        inserir_analise = self.browser.find_element_by_id('inserir_analise')
122        inserir_analise.click()
123
124    def test_7_GestaoProjetos(self):
125        self.test_1_Login()
126        links = self.browser.find_element_by_class_name('row').
127            find_elements_by_tag_name('a')
128        links[1].click()
129        self.assertIn('Projetos', self.browser.title)
130        time.sleep(3)
131        nome = self.browser.find_element_by_class_name('nome')
132        tipo = self.browser.find_element_by_class_name('tipo')
```

Anexos

```
122     estado = self.browser.find_element_by_class_name('estado')
123     responsavel = self.browser.find_element_by_class_name('responsavel')
124     data_criacao = self.browser.find_element_by_class_name('data_criacao')
125     data_modificacao = self.browser.find_element_by_class_name('
        data_modificacao')
126     self.assertIn('PROJECT01', nome.text)
127     self.assertIn('Projecto de Produto', tipo.text)
128     self.assertIn('Em progresso.', estado.text)
129     self.assertIn('Luís Pinto', responsavel.text)
130     self.assertIn('2017-03-22 11:20:43.279', data_criacao.text)
131     self.assertIn('2017-06-15 17:58:02.769', data_modificacao.text)
132     self.browser.find_element_by_id('li_tarefas').click()
133     seccoes = self.browser.find_element_by_class_name('seccoes').
        find_elements_by_class_name('secondary-heading')
134     self.assertIn('Fase 1:', seccoes[0].text)
135     self.assertIn('Fase 2:', seccoes[1].text)
136     self.assertIn('Sem secção', seccoes[2].text)
137     time.sleep(1)
138     tarefa_nome = self.browser.find_element_by_xpath('// *[ @ id =
        "308706440391598"] / div[1]')
139     tarefa_estado = self.browser.find_element_by_xpath('// *[ @ id =
        "308706440391598"] / div[2]')
140     tarefa_data_criacao = self.browser.find_element_by_xpath('// *[ @ id =
        "308706440391598"] / div[3] ')
141     tarefa_data_final = self.browser.find_element_by_xpath('// *[ @ id =
        "308706440391598"] / div[4]')
142     tarefa_completa = self.browser.find_element_by_xpath('// *[ @ id =
        "308706440391598"] / div[5]')
143     tarefa_responsavel = self.browser.find_element_by_xpath('// *[ @ id =
        "308706440391598"] / div[6]')
144     tarefa_seguidores = self.browser.find_element_by_xpath('// *[ @ id =
        "308706440391598"] / div[7]')
145     tarefa_descricao = self.browser.find_element_by_xpath('// *[ @ id =
        "308706440391598"] / div[8]')
146     self.assertIn('Distribuição X', tarefa_nome.text)
147     self.assertIn('inbox', tarefa_estado.text)
148     self.assertIn('2017-04-03 10:58:08.101', tarefa_data_criacao.text)
149     self.assertIn('2017-03-29', tarefa_data_final.text)
150     self.assertIn('Ainda não completa', tarefa_completa.text)
151     self.assertIn('Luís Pinto', tarefa_responsavel.text)
152     self.assertIn('Luís Pinto', tarefa_seguidores.text)
153     self.assertIn('Capacidade de alteração na linha de produção X data_inicial
        =20-03-2017', tarefa_descricao.text)
154
155     def test_8_GestaoProjetosGantt(self):
156         self.test_1_Login()
157         links = self.browser.find_element_by_class_name('row').
            find_elements_by_tag_name('a')
158         links[1].click()
```

Anexos

```
159         self.assertIn('Projetos', self.browser.title)
160         try:
161             element = WebDriverWait(self.browser, 60).until(
162                 EC.presence_of_element_located((By.CLASS_NAME, "gantt_message_area"
163                     ))
164             )
165         finally:
166             self.browser.find_element_by_id('li_gantt').click()
167             time.sleep(2)
168
169             gannt_tasks = self.browser.find_elements(By.CLASS_NAME, 'gantt_cell')
170             for gannt_task in gannt_tasks:
171                 if gannt_task.get_attribute('aria-label') == 'Distribuição* X':
172                     gannt_task.click()
173                     self.browser.switch_to.active_element.send_keys(Keys.ENTER)
174                     break
175             options = self.browser.find_element_by_xpath('/html/body/div[1]/div[2]/
176                 div[6]/select[4]')
177             for option in options.find_elements_by_tag_name('option'):
178                 if option.get_attribute('value') == '30':
179                     option.click()
180                     break
181             self.browser.find_element_by_class_name('gantt_save_btn').click()
182             time.sleep(2)
183
184     def test_9_GestaoProjetosGanttDate(self):
185         self.test_1_Login()
186         links = self.browser.find_element_by_class_name('row').
187             find_elements_by_tag_name('a')
188         links[1].click()
189         self.assertIn('Projetos', self.browser.title)
190         try:
191             WebDriverWait(self.browser, 60).until(
192                 EC.presence_of_element_located((By.CLASS_NAME, "gantt_message_area"
193                     ))
194             )
195         finally:
196             self.browser.find_element_by_id('li_gantt').click()
197             time.sleep(2)
198
199             gannt_tasks = self.browser.find_elements(By.CLASS_NAME, 'gantt_cell')
200             for gannt_task in gannt_tasks:
201                 if gannt_task.get_attribute('aria-label') == 'Distribuição* X':
202                     self.assertIn('End date: 2017-03-30', gannt_task.
203                         find_element_by_xpath('.').get_attribute('aria-label'))
```

Anexos

```
202     links = self.browser.find_element_by_class_name('row').
        find_elements_by_tag_name('a')
203     links[2].click()
204     self.assertIn('Partilha de Conhecimento', self.browser.title)
205
206     def test_11_GestaoConhecimentoNovoConhecimento(self):
207         self.test_10_GestaoConhecimento()
208         self.browser.find_element_by_class_name('btn-success').click()
209         self.assertIn('Novo Conhecimento', self.browser.title)
210         titulo = self.browser.find_element_by_id('id_titulo')
211         titulo.send_keys('Falha no sistema A')
212         texto = self.browser.find_element_by_id('id_texto')
213         texto.send_keys('Sistema A falha utilizada a função* B')
214         tag = self.browser.find_element_by_id('id_tag')
215         tag.send_keys('sistema')
216         tag1 = tag.get_attribute('value')
217         self.browser.find_element_by_id('add_tag').click()
218         tag.clear()
219         tag.send_keys('falha')
220         self.browser.find_element_by_id('add_tag').click()
221         tag2 = tag.get_attribute('value')
222
223         options = self.browser.find_element_by_id('tag_group').
            find_elements_by_name('existing_tag')
224         options[len(options) - 1].click()
225         options[len(options) - 2].click()
226         self.browser.find_element_by_id('novo_conhecimento_btn').click()
227
228         self.assertIn('Partilha de Conhecimento', self.browser.title)
229         self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="bs-example-navbar-collapse
            -1"]/ul[2]/li[2]/a').click()
230
231         self.assertIn('Notificações', self.browser.title)
232         time.sleep(2)
233         notificacao = self.browser.find_element_by_class_name('col-md-12').
            find_element_by_class_name(
234             'col-md-12').find_element_by_class_name('col-md-8').
            find_element_by_tag_name('a')
235         username = self.browser.find_element_by_xpath('//*[@id="bs-example-navbar-
            collapse-1"]/ul[2]/li[1]/div/a')
236         self.assertIn('luis introduziu uma nova aprendizagem com as seguintes tags,
            sistema, falha',
237             username.text + ' introduziu uma nova aprendizagem com as
                seguintes tags, ' + tag1 + ', ' + tag2)
238         notificacao.click()
239         self.assertIn('Conhecimento', self.browser.title)
240         ps = self.browser.find_elements_by_css_selector('p')
241         self.assertIn('Falha no sistema A', ps[0].text)
242         self.assertIn('Sistema A falha utilizada a função B', ps[1].text)
243         self.assertIn('luis', ps[2].text)
```

Anexos

```
243         self.assertIn('19 de Junho de 2017', ps[3].text)
244         self.assertIn('sistema', ps[4].text)
245         self.assertIn('falha', ps[5].text)
246
247     def test_12_GestaoConhecimentoPesquisa(self):
248         self.test_10_GestaoConhecimento()
249         search = self.browser.find_element_by_id('searchbox')
250         search.send_keys('fa' + Keys.ENTER)
251         self.browser.find_element_by_xpath('/html/body/main/div/div[2]/ul/a[1]/li')
252             .click()
253         self.assertIn('Conhecimento', self.browser.title)
254         ps = self.browser.find_elements_by_css_selector('p')
255         self.assertIn('Falha no sistema A', ps[0].text)
256         self.assertIn('Sistema A falha utilizada a função B', ps[1].text)
257         self.assertIn('luis', ps[2].text)
258         self.assertIn('18 de Junho de 2017', ps[3].text)
259         self.assertIn('sistema', ps[4].text)
260         self.assertIn('falha', ps[5].text)
261
262 if __name__ == '__main__':
263     unittest.main(verbosity=2)
```

Código A.1: Código relativo aos testes realizados.

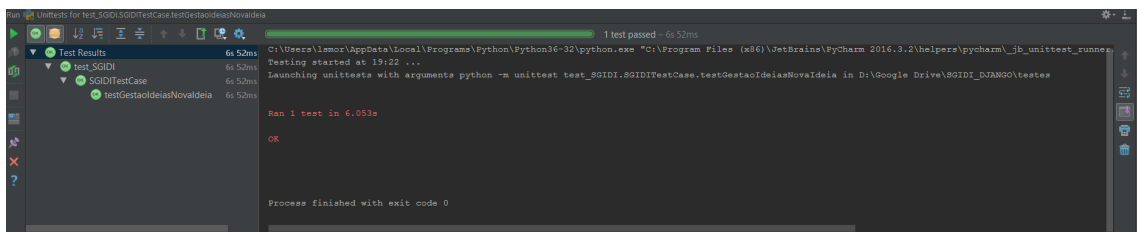


Figura A.13: Teste para inserção de uma nova ideia.

id	nome	data	tipo_nome	problema	solucao	estado_nome
21	Uso LEDs na empresa	2017-06-17 19:22:...	Melhoria de produto existente	Gasto de energia elevado	Troca por LEDs.	Em análise

Figura A.14: Resultado da inserção da nova ideia na base de dados.

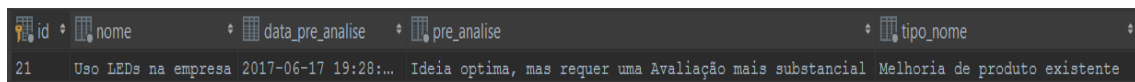
```
Testing started at 19:28 ...
Launching unittests with arguments python -m unittest test_SGIDI.SGIDITestCase.testGestaoIdeiasAvaliacaoPreAnalise in D:\Google Drive\SGIDI_DJANGO\testes

Ran 1 test in 5.688s

OK
```

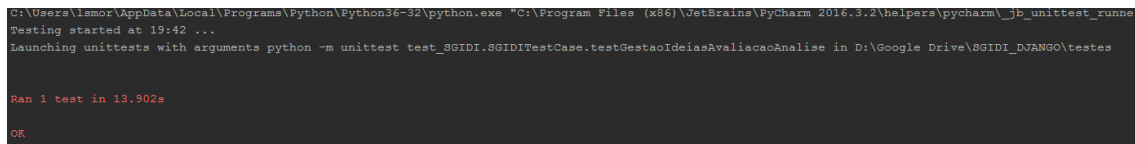
Figura A.15: Teste para uma pré avaliação.

Anexos



id	nome	data_pre_analise	pre_analise	tipo_nome
21	Uso LEDs na empresa	2017-06-17 19:28:...	Ideia optima, mas requer uma Avaliação mais substancial	Melhoria de produto existente

Figura A.16: Resultado da pré análise na base de dados.

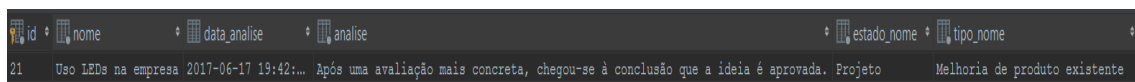


```
C:\Users\ismor\AppData\Local\Programs\Python\Python36-32\python.exe "C:\Program Files (x86)\JetBrains\PyCharm 2016.3.2\helpers\pycharm\_jb_unittest_runner.py"
Testing started at 19:42 ...
Launching unittests with arguments python -m unittest test_SGIDI.SGIDITestCase.testGestaoIdeiasAvaliacaoAnalise in D:\Google Drive\SGIDI_DJANGO\testes

Ran 1 test in 13.902s

OK
```

Figura A.17: Teste para a avaliação mais completa da ideia.



id	nome	data_analise	analise	estado_nome	tipo_nome
21	Uso LEDs na empresa	2017-06-17 19:42:...	Após uma avaliação mais concreta, chegou-se à conclusão que a ideia é aprovada. Projeto		Melhoria de produto existente

Figura A.18: Resultado da avaliação mais completa.