

iscte

INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Desenvolvimento de uma solução web para dar suporte às necessidades recorrentes de uma empresa florestal

André Filipe Gonçalves Tenda

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação

Orientadora:

Doutora Joana Martinho de Almeida Costa Pardal, Professora Auxiliar Convidada,

ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2020



TECNOLOGIAS
E ARQUITETURA

Desenvolvimento de uma solução web para dar suporte às necessidades recorrentes de uma empresa florestal

André Filipe Gonçalves Tenda

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação

Orientadora:

Doutora Joana Martinho de Almeida Costa Pardal, Professora Auxiliar Convidada,
ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2020

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Joana Martinho Costa, pela orientação prestada, pelo incentivo para fazer mais e melhor, pela flexibilidade e disponibilidade que sempre demonstrou ao longo deste percurso. Aqui exprimo a minha gratidão.

À família e namorada um especial obrigado, por me manterem focado no meu objetivo e pela disponibilidade que demonstraram nos debates de ideias que auxiliaram na construção da dissertação.

Aos amigos, pela disponibilidade em ajudar e por me manterem focado no meu objetivo de conclusão da dissertação e pelas noites que me ouviam a reclamar que estava farto de escrever e ler.

Aos colegas de trabalho, principalmente à minha equipa e à minha chefe pelo apoio, preocupação que demonstraram e também pela oportunidade de conciliar o meu trabalho com a realização desta dissertação.

A todos os que enumerei o meu sincero “Obrigado”.

Resumo

O avanço tecnológico tem elevado cada vez mais o número de empresas do Setor Agrícola, Pecuário e Florestal que recorrem ao uso das tecnologias para melhorar processos do cotidiano e a sua competitividade no mercado. Contudo, a literatura carece de dados sobre a produtividade bem como a satisfação dos trabalhadores após o processo de transformação digital nas empresas deste Setor.

A presente dissertação descreve a transformação digital dos processos manuais de uma empresa florestal seguindo a metodologia Design Science Research. Os processos manuais foram substituídos por uma solução web-based que incluiu a utilização de uma base de dados em postgres com uma extensão especial para a área de atuação, Backend em JAVA; e Frontend em Angular7. Para avaliar se os objetivos foram alcançados, realizaram-se testes unitários, de sistema, de integração e de aceitação. Por fim, avaliou-se a alteração do nível de satisfação e produtividade dos colaboradores após a transformação digital, através de questionário e entrevista.

Os resultados apresentaram uma melhoria da satisfação e da produtividade dos funcionários, à semelhança de empresas de outros setores. Contudo, no futuro este estudo deverá ser replicado num maior número de empresas do setor.

Palavras-Chave: Competitividade; Setor Agrícola, Pecuário e Florestal; Produtividade; Solução Web; Transformação digital.

Abstract

Technological advances have highly increased the number of companies in the Agricultural, Livestock, and forestry sectors that invest in the use of technology to improve the daily processes and it's competitive in the market. However, the literature lacks data on the productivity and satisfaction of employees after the digital transformation of processes in companies of these sectors.

This dissertation describes a digital transformation of the manual processes of a forest company through the Design Science Research methodology. The manual processes were replaced by a web-based solution that included a database developed using Postgress with a special extension to this specific area, Backend developed in JAVA, and Frontend in Angular7. To evaluate if the goals were achieved some tests were carried out: individual tests, tests of the system, integration, and acceptance. In the end, it was assessed if the levels of satisfaction and productivity were changed after the digital transformation, though questionnaires and interviews.

The results showed improvement in both employee satisfaction and productivity, similar to companies in other sectors. On the other hand, in the future, this study should be replicated in a bigger number of companies in the forest sector.

Keywords: Agricultural, Livestock, and forestry sectors; Competitiveness; Digital Transformation; Productivity; Web Solution.

Índice Geral

Agradecimentos	ii
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice Geral	iv
Índice de Tabelas	vi
Índice de Figuras	vii
Glossário de Abreviaturas e Siglas	viii
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Enquadramento do tema	1
1.2. Motivação e relevância do tema	1
1.3. Questões e objetivos de investigação.....	2
1.4. Abordagem metodológica.....	2
1.5. Estrutura e organização da dissertação	4
Capítulo 2 – Revisão da Literatura	5
2.1. Estudos relacionados.....	5
2.2. Sector Florestal	9
2.2.1. Plano Gestão Operacional	9
2.3. Competitividade.....	10
2.3.1. Conceito competitividade	10
2.3.2. Fatores determinantes da competitividade	11
2.3.3. Indicadores de competitividade	12
2.3.3.1. Produção.....	12
2.3.3.2. Produtividade	13
2.3.3.3. Qualidade	14
2.3.3.4. Inovação	15
2.4. Transformação digital	15
2.5. Recursos Informáticos	17
2.5.1. UML	17
2.5.2. Angular 7	18
2.5.3. JAVA.....	18
Capítulo 3 – Metodologia de Desenvolvimento da Solução	19
3.1. Design Science Research	19
3.2. Definição dos objetivos	21
3.3. Desenho e desenvolvimento	22
3.3.1. Gestão de utilizadores.....	22

3.3.2.	Controlo de não conformidades.....	23
3.3.3.	Acompanhamento de operações	25
3.3.4.	Cartografia	26
3.3.5.	Cartografia	28
3.4.	Tecnologias utilizadas.....	29
3.5.	Demonstração	30
3.5.1.	Gestão de utilizadores.....	30
3.5.2.	Controlo de não conformidades.....	32
3.5.3.	Acompanhamento de operações	37
3.5.4.	Acompanhamento de operações	38
3.5.5.	PGO	40
Capítulo 4 – Análise e discussão dos resultados	42	
4.1.	Qualidade	42
4.2.	Avaliação da Produtividade	43
4.3.	Conclusão da Avaliação da Produtividade	44
Capítulo 5 – Conclusões e trabalhos futuros.....	46	
5.1.	Conclusão.....	46
5.2.	Limitações do estudo.....	46
5.3.	Estudos futuros	47
Referências Bibliográficas	48	

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Estudos relacionados	6
Tabela 2 - Requisitos gestão não conformidades	23
Tabela 3 - Requisitos acompanhamento de operações	25
Tabela 4 - Requisitos da cartografia	26
Tabela 5 - Requisitos do PGO	28
Tabela 6 - Resultados obtidos.....	44

Índice de Figuras

Figura 1 - Atividades do método de investigação Design Science Research	3
Figura 2 – Gestão Integrada (Oliver, 2013).....	10
Figura 3 - Fatores determinantes da competitividade (Coutinho et al., 1994)	11
Figura 4 - Modelo matemático do conceito de produção	13
Figura 5 - Exemplo da função do cálculo do produtivo (Novo, 2017).....	13
Figura 6 - Hierarquia de acessos.....	23
Figura 7 - Tecnologias utilizadas.....	30
Figura 8 - Detalhe utilizador.....	31
Figura 9 - Detalhe da entidade.....	32
Figura 10 - Detalhe da origem.....	33
Figura 11 - Detalhe template de não conformidade	33
Figura 12 - Lista de não conformidades	34
Figura 13 - Detalhe da não conformidade	35
Figura 14 - Upload de documentos.....	36
Figura 15 - Lista de Sub não conformidades do membro.....	36
Figura 16 - Acompanhamento de operações	37
Figura 17 - Edição online	39
Figura 18 - Lista de parcelas de gestão.....	40
Figura 19 - Plano de testes.....	42

Glossário de Abreviaturas e Siglas

PGO – Plano de gestão operacional

NC – Não conformidade

Sub NC – Sub não conformidade

PROF – Programas Regionais de Ordenamento Florestal

Capítulo 1 – Introdução

1.1. Enquadramento do tema

A transformação digital é um processo cada vez mais comum, no qual as empresas usufruem da tecnologia para se tornarem mais competitivas no mercado em que atuam, e mais eficientes nas operações que realizam no dia a dia. Desta forma, conseguem alcançar e garantir melhores resultados para si e para os seus clientes.

Neste contexto, proponho com a minha dissertação de mestrado planejar e desenvolver a transformação digital de uma empresa e verificar o seu impacto na eficiência e nível de satisfação dos trabalhadores. A empresa em questão está inserida no âmbito florestal e promove a certificação de florestas em Portugal, garantindo a sustentabilidade e produtividade das mesmas.

Para realizar essa transformação digital será desenvolvida uma solução online de suporte à sua atividade de gestão florestal, com o objetivo principal de auxiliar o planeamento de operações silvícolas visando uma gestão florestal sustentável, nomeadamente:

- Gestão documental – gerir todos os formulários que a empresa contém de momento nos formatos Word e Excel;
- Informação cartográfica - delimitação e caracterização das propriedades, que compõem as matas, que estão sobre a alçada da empresa;
- Modelos de produção - a inclusão dos resultados de mecanismos, utilizando modelos de estimativa do valor das matas, tendendo à sua otimização.

1.2. Motivação e relevância do tema

A paixão pela tecnologia e o exercício da minha atividade profissional direcionou-me para a escolha deste tema de dissertação.

A cada dia que passa a tecnologia evolui e a capacidade de produzir software mais eficiente e apelativo aumenta exponencialmente. Tendo em conta a necessidade recorrente de mapeamento de informação, independentemente da atividade, surge a necessidade de criar sistemas de informação que sustentem a conciliação da informação.

“As empresas são das organizações que mais necessitam armazenar e gerir informação de forma correta, pois deter a informação correta no contexto do seu negócio pode representar a diferença entre o sucesso e o insucesso”. (Alturas, 2013)

Em suma, a aquisição de um sistema de informação para gestão coerente da informação fundamental para uma organização é cada vez mais importante para que a mesma tenha uma evolução positiva e sustentada no mercado nem que atua.

1.3. Questões de investigação

No contexto da transformação digital e na resposta às necessidades de uma empresa do Setor Agrícola, Pecuário e Florestal, surge a grande questão de investigação: Uma transformação digital consegue tornar uma empresa florestal mais competitiva no mercado?

Para responder à questão de investigação, definiram-se as seguintes etapas: 1) desenvolver uma solução online para dar suporte às necessidades do quotidiano da empresa florestal; e 2) verificar a alteração do nível de satisfação dos trabalhadores e da sua produtividade após o processo de transformação digital.

1.4. Abordagem metodológica

Peppers et al. (2006) referem que, na área de sistemas de informação, as investigações têm frequentemente uma componente prática onde é aplicada teoria tradicionalmente utilizada noutras áreas, para que seja possível resolver problemas que intersectam as tecnologias de informação e as organizações (Cruz, 2011). Uma vez que a problemática sobre o qual incide esta tese tem um carácter prático pela sua aplicação em contexto real, propõe-se o seguimento da metodologia Design Science Research.

Outro motivo que influenciou a decisão por esta metodologia foi a existência de diversos trabalhos de aplicação semelhante que utilizaram esta mesma metodologia tais como o estudo de Afonso (2019) e Karmali (2019). Por outras palavras, é uma metodologia muito utilizada e previamente validada para este contexto.

Na Figura 1 estão representadas as várias etapas que compõem a metodologia selecionada:

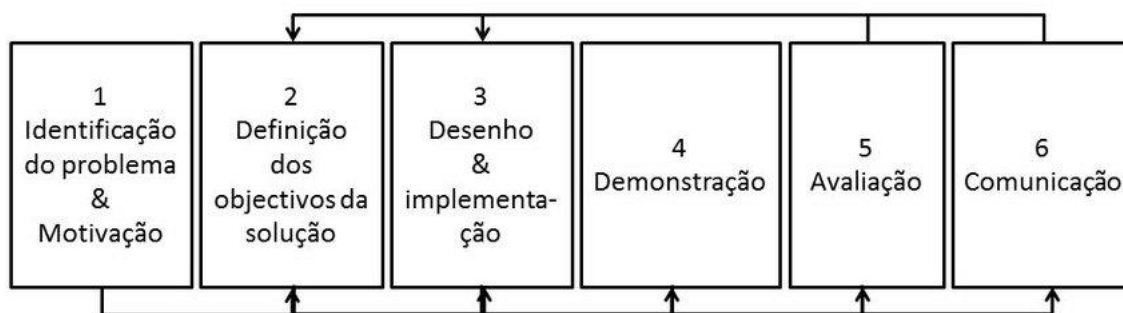


Figura 1 - Atividades do método de investigação Design Science Research¹

Para realizar a primeira e segunda etapas (Figura 1), definiram-se os objetivos, através de uma primeira reunião com um trabalhador que pertencia à gestão da empresa em questão, para entender o âmbito do problema e as necessidades da empresa. Na terceira etapa, “Desenho e Implementação da Solução” (Figura 1), foram definidos requisitos adicionais relacionados com a funcionalidade da solução, facilidade de interação dos utilizadores e posterior implementação.

Na quarta etapa, designada por “Avaliação”, descreveram-se os testes realizados qualidade da solução e à produtividade dos utilizadores finais através de questionários e entrevistas. Também foram realizados questionários e entrevistas a fim de perceber que impacto a solução teve na empresa quando implementada. Por fim, a última etapa, “conclusão e trabalhos futuros” reflete os resultados de todo o trabalho desenvolvido nesta dissertação e indicações úteis para futuros estudos relacionados.

¹ Figura adaptada de [Peffers et al.2006]:
https://www.researchgate.net/publication/317533053_Design_Science_Research_em_Sistemas_de_Informacao

1.5. Estrutura e organização da dissertação

A presente dissertação está organizada em cinco capítulos que pretendem refletir as diferentes fases até à sua conclusão.

O primeiro capítulo introduz o tema da investigação e objetivos da mesma bem como uma descrição da estrutura do documento.

O segundo capítulo reflete o enquadramento teórico, designado por Revisão da literatura.

O terceiro capítulo é dedicado à Metodologia utilizada no processo de desenvolvimento da solução apresentada e também ao próprio desenvolvimento da solução.

O quarto capítulo apresenta a análise dos resultados obtidos, de acordo com a metodologia que foi mais apropriada.

No quinto e último capítulo apresentam-se as conclusões desta investigação bem como as limitações e trabalhos futuros.

Capítulo 2 – Revisão da Literatura

Atualmente, os mercados estão cada vez mais saturados independentemente do seu sector económico. As empresas enfrentam uma grande competitividade, na qual, muitas vezes, para se conseguirem posicionar no mercado têm de adotar determinadas medidas, entre as quais se inclui a transformação digital.

Segundo Heilig, Schwarze e Voß (2017) a transformação digital tem sido discutida como uma das mais relevantes tendências das organizações modernas. A utilização das tecnologias para inovar e adquirir novos negócios para as empresas tem vindo aumentar no mundo inteiro (Schiochet, 2016). Dunbrack, et. al., (2016) refere que os impactos que a transformação digital tem causado são enormes, uma vez que as relações entre clientes e empresa estão a ser naturalmente alteradas (Baptista & Figueiredo, n.d.).

Deste modo, podemos verificar que a transformação digital é um processo que permite às empresas tornarem-se mais eficientes e eficazes nas operações que realizam no seu quotidiano. Desta forma, conseguem alcançar e garantir melhores resultados para si e para os seus clientes. Dentro do variado leque de possibilidades que existem no mundo tecnológico umas das opções possíveis da transformação digital é a implementação de um sistema de informação.

Um sistema de informação pode ser entendido como aquele que fornece a uma organização toda a informação necessária para o seu funcionamento adequado. O seu objetivo é ajudar o negócio da organização, independentemente do sector em que a empresa atua. (López, 2013)

2.1. Estudos relacionados

Atualmente, vivemos na “Era Tecnológica”, na qual as pessoas e as empresas usufruem da tecnologia para lazer e também como auxílio nas mais pequenas tarefas do seu quotidiano. Ao realizar uma pesquisa, verifica-se que a tecnologia, mais propriamente o desenvolvimento de software, está presente em quase todas as áreas de atividade económica.

A Tabela 1 apresenta um conjunto de estudos que tiveram como objetivos o desenvolvimento de determinados softwares para resolver ou melhorar a problemática referida nesses mesmo estudos.

Tabela 1 - Estudos relacionados

Estudo	Área	Tecnologias	Objetivo	Conclusões
“Transformação digital aplicada à área de recrutamento” (Mendes, 2019)	Recrutamento	Adobe XD; React-Redux; Symfony; MySQL.	Desenvolvimento de uma aplicação que auxilie na procura de emprego.	A utilização da plataforma aumentou a facilidade de procurar emprego e também a procura de candidatos para uma oportunidade já existente.
“Desenvolvimento de sistema de informação geográfica para mapeamento da qualidade de maçã” (Longo, 2017)	Agrícola	Java; JavaServer Faces; PostgreSQL; Apache TomCat.	Desenvolvimento de uma aplicação que consiga receber e armazenar dados referentes aos valores de qualidade da maçã, relacionando essas informações à área previamente registada, interpretar e transformando os resultados em mapas, de maneira a simplificar a interpretação das análises da maçã realizadas no campo.	Ao utilizar a plataforma Apple Show foi demonstrado que este software está apto a servir de ferramenta de apoio às tomadas de decisão, no âmbito da produção da maçã. Logo, poderemos ter maçãs com mais qualidade.
“Desenvolvimento de um aplicativo móvel e web para gerenciamento de pedidos de delivery, entregas e pagamentos” (Neto et al., 2017)	Alimentação	Php; Java; MySQL.	Desenvolvimento de uma aplicação capaz de ajudar os serviços de entrega na área de alimentação, principalmente por parte de estabelecimentos.	Apesar da plataforma desenvolvida não ter conseguido atingir o objetivo geral, as avaliações prévias demonstram que a solução apresentada tem grande potencial de conseguir alcançá-los na presente região e assim aumentar o número de pedidos de comida sem que o cliente tenha de sair da sua zona de conforto. Isto poderá aumentar a produtividade das empresas que fazem a comida, visto que será possível pedir comida em qualquer lugar.
“Informática em enfermagem: desenvolvimento de software livre com aplicação assistencial e gerencial” (Santos, 2010)	Saúde	UML; MySQL; Java Enterprise Edition; iText; iReport.	Desenvolvimento um sistema de informação que auxilie na assistência e na gestão dos serviços de enfermagem na Clínica Médica do Hospital Universitário Lauro Wanderley.	Utilizando um sistema de informação poderá trazer benefícios aos profissionais da saúde e aos pacientes. Desta maneira os enfermeiros podem passar menos tempo no trabalho burocrático e mais tempo a prestar assistência aos pacientes. Assim a produtividade e a

				qualidade dos serviços prestados pelo enfermeiros poderá aumentar visto que o tempo gasto no trabalho burocrático será reduzido.
“A transformação digital no setor de recursos humanos: um estudo de caso sobre o uso da tecnologia no processo de recrutamento e seleção” (J. R. H. da Silva & Barreto, 2019)	Recrutamento	Inteligência Artificial	Demonstrar que uma transformação digital pode ajudar uma empresa em processos de recrutamento e seleção.	O estudo identificou alguns pontos de melhoria nos processos e verificou-se que o processo de recrutamento e seleção era inviável sem o auxílio da plataforma.
“Desenvolvimento de uma aplicação sig web e mobile para o planejamento e a coleta de dados de inventário florestal”(Yamamoto et al., 2017)	Florestal	PostgreSQL; C#; C# com o framework ASP.NET Core 2.0; CSS 3; HTML 5; ECMAScript 6 com biblioteca do Google Maps.	Auxiliar na elaboração de mapas de exploração florestal com maior grau de detalhe.	A aplicação desenvolvida demonstrou que, num problema real, tinha a capacidade de recolher dados e a partir dos mesmos gerar mapas de exploração florestal mais confiáveis e com maior detalhe. Posto isto, os trabalhadores conseguiram fazer os mapas em menos tempo e o seu trabalho será feito com mais qualidade
“Desenvolvimento de Aplicação para Mapeamento de Sensores de Veículos Agrícolas e Florestais” (Hartwig & others, 2019)	Agrícola	Python; SQLite	Desenvolvimento de uma aplicação que conseguisse mapear as máquinas agrícolas e florestais de modo automatizado e sistemático.	A aplicação proposta apresentou melhorias significativas quanto ao mapeamento das máquinas e também à usabilidade, agilidade, facilidade e confiabilidade.

Na área agrícola, o trabalho de Hartwig et al. (2019) teve como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação que conseguisse mapear as máquinas agrícolas e florestais de modo automatizado e sistemático. Este estudo revelou que a aplicação proposta apresentou melhorias significativas para a empresa quanto ao mapeamento das máquinas e também à usabilidade, agilidade, facilidade e fiabilidade. No mesmo âmbito, o estudo de Longo et al. (2017) teve como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação que conseguisse receber e armazenar dados referentes aos valores de qualidade de um produto alimentar, a maçã, relacionando essas informações à área previamente registada, interpretar e transformando os resultados em mapas, de maneira a simplificar a interpretação das análises da maçã realizadas no campo. Os autores salientaram que este software seria uma boa ferramenta de apoio às tomadas de decisão, no âmbito da produção da maçã e com isso a qualidade das maçãs seria aumentada.

Na área de recursos humanos, o estudo de Silva e Barreto (2019), teve como intuito a utilização de tecnologia para criar uma plataforma que auxiliasse uma empresa nos

processos de recrutamento e seleção. Desta forma, o estudo identificou alguns pontos de melhoria nos processos e verificou-se que o processo de recrutamento e seleção era inviável sem o auxílio da plataforma. No estudo de Mendes (2019), o objetivo geral era desenvolver um software que conseguisse auxiliar a procura de emprego. Com a utilização da software desenvolvido na solução existiu um aumento da facilidade em procurar emprego e também a procura de candidatos para uma oportunidade já existente. Desta forma as empresas que procuravam candidatos, conseguiam aumentar a sua velocidade de procura e atribuir candidatos às oportunidades.

Na área da saúde, o estudo de Santos (2010) teve como objetivo desenvolver um sistema de informação que auxiliasse na gestão de serviços de enfermagem. O estudo concluiu que a utilização de um sistema de informação aplicado à enfermagem trouxe benefícios aos profissionais e aos pacientes em diversas situações. Por exemplo, os enfermeiros passaram menos tempo no trabalho burocrático e conseqüentemente ficaram mais disponíveis para assistência direta e eficaz aos pacientes, aumentando a produtividade e a qualidade dos serviços prestados pelos enfermeiros.

Por fim, na área da alimentação, o estudo de Neto et al. (2017) teve como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação capaz de auxiliar nos serviços de entregas de comida, principalmente por parte dos estabelecimentos. Apesar da plataforma desenvolvida não ter conseguido atingir o objetivo geral, as avaliações prévias demonstraram que apresentou grande potencial de conseguir alcançá-lo na presente região e assim aumentar o número de pedidos de comida sem que o cliente tivesse de sair da sua zona. Os autores salientaram que poderá aumentar a produtividade para as empresas que têm como negócio a preparação alimentar visto que será possível que um cliente faça um pedido em qualquer lugar apenas utilizando a aplicação.

Nas áreas florestal e agrícola, foram realizados alguns estudos que utilizaram o desenvolvimento de software para ajudar os seus profissionais. Na área florestal, o estudo de Yamamoto et al. (n.d.) teve como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma que auxiliasse na elaboração de mapas de exploração florestal com maior grau de detalhe. No fim do estudo, a aplicação desenvolvida demonstrou que, num problema real, o software desenvolvido tinha a capacidade de recolher dados e a partir dos mesmos gerar mapas de exploração florestal mais fiáveis e com maior detalhe. O desenvolvimento deste trabalho permitiu que os profissionais desta área conseguissem fazer mapas em menos tempo e com maior qualidade.

No subcapítulo seguinte será abordado o sector florestal visto que a empresa em questão está no âmbito desse sector. Será abordado o que é uma empresa florestal e também a importância do sector em Portugal.

2.2.Sector Florestal

Uma empresa florestal entende-se por aquela que compreende as atividades dos serviços executados por terceiros, à silvicultura e exploração florestal (ex: preparação de terrenos, inventário florestal; execução de avaliações da produção florestal; vigilância, deteção e proteção contra incêndios e tratamentos fitossanitários). Para além de incluir a consultoria em gestão de florestas. (Quantum Data Base, 2007)

O sector florestal é um mercado global e extremamente competitivo, na qual toda a inovação em toda fileira desde a gestão florestal até à transformação de produtos inovadores, contribuirá para a competitividade no sector (Aquivo.pt, 2016). Em Portugal, o sector florestal de acordo com o INE, em 2013 representava 1,2% do PIB e também 66 mil postos de trabalho. (Aquivo.pt, 2017)

2.2.1. Plano Gestão Operacional

Uma das grandes preocupações da empresa em questão é garantir que o sistema de informação desenvolvido consiga auxiliar na realização do processo do Plano de Gestão Florestal (PGO). Este auxílio deve ter em conta que o processo seja realizado com maior eficiência e em menos tempo possível.

Os Planos de Gestão Florestal são ferramentas de ordenamento florestal, com dependência aos PROFS (Planos Regionais de Ordenamento Florestal), que tem o intuito de listar as várias intervenções de natureza, cultura ou exploração que têm como objetivo a produção sustentada de bens ou serviços com origem florestal, para a além de indicar em que alturas e quais locais da propriedade deve ser aplicada essa intervenção.

Os principais objetivos de uma ZIF (Zona de Intervenção Florestal) estão ligados à gestão integrada com o objetivo de manter a produtividade florestal. Para conseguir atingir a esses objetivos é necessário garantir que uma floresta seja mais resiliente, isto quer dizer que tem de ser uma floresta onde as variáveis clima, solo e espécie interajam em sintonia.



Figura 2 – Gestão Integrada (Oliver, 2013)

A gestão deve ser praticada para assegurar a produtividade florestal e a boa vitalidade da floresta, tornando-a mais resistente a fenómenos adversos, por exemplo, os climáticos, conservando o solo e a água e os outros valores naturais associados. (Oliver, 2013)

Como podemos verificar no conteúdo supracitado, o Plano de Gestão Florestal ZIF é um plano que auxilia os proprietários florestais a assegurar a produtividade florestal das suas florestal. Para gerar este plano as pessoas responsáveis demoram bastante tempo, com a solução proposta é possível que este processo seja mais rápido, eficaz e que, por sua vez, aumente a competitividade da empresa.

Como foi referido no início deste documento a pergunta de investigação desta dissertação é comprovar que uma transformação digital consegue melhorar a rotina de uma empresa florestal. De forma a conseguir comprovar essa questão foi necessário realizar uma pesquisa afim de perceber o que é a competitividade e como pode ser medida.

2.3. Competitividade

2.3.1. Conceito competitividade

Competitividade é um conceito que está sempre presente em qualquer sector económico.

Uma empresa pode afirmar que é uma competitiva num certo mercado quando consegue ganhar relevância perante a concorrência que esteja no seu sector económico. Em suma, pode-se afirmar que uma empresa que tem estas condições consegue criar vantagem competitiva. Freire (2003) sugere que vantagem competitiva é definida de acordo com a rentabilidade média de determinados mercados ou segmentos de mercado. Desta forma, uma empresa só irá alcançar uma vantagem competitiva quando conseguir que a sua rentabilidade esteja acima da média do mercado na qual está inserida. (Novo, 2017)

Para que seja possível compreender melhor o que é a competitividade é necessário saber e perceber os seus fatores determinantes.

2.3.2. Fatores determinantes da competitividade

Os fatores determinantes na competitividade de uma empresa podem ser classificados como: fatores internos à empresa; fatores estruturais; e fatores sistêmicos.

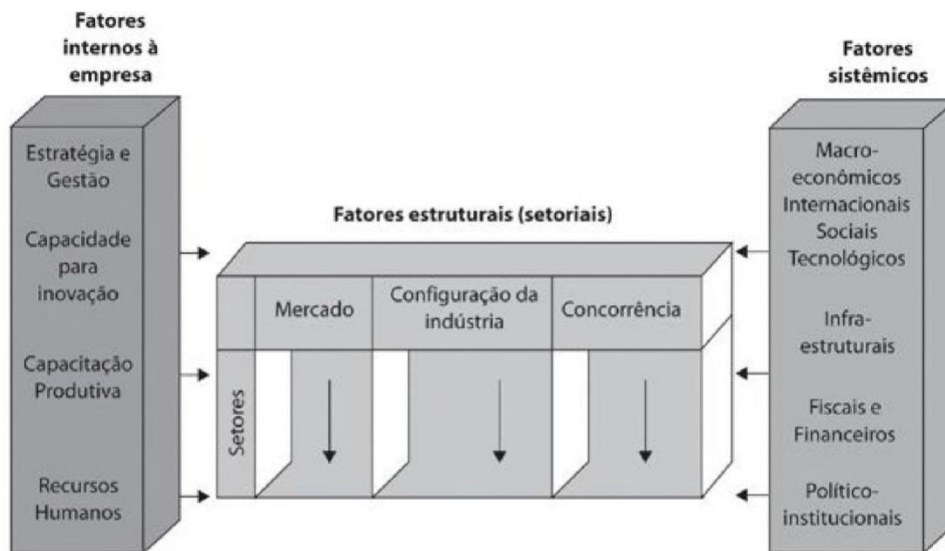


Figura 3 - Fatores determinantes da competitividade (Coutinho et al., 1994)

Como podemos verificar na Figura 2, os fatores internos estão sobre o controlo da empresa, isto é, podem ser modificados consoante as necessidades. Este tipo de fator pode englobar decisões sobre estratégias a adotar, sistema de gestão, políticas internas e investimento em novos processos e tecnologias. (Di Serio & de Vasconcellos, 2017)

Os fatores estruturais por sua vez são fatores referentes à indústria ou sector em que a empresa atua, ou seja, são fatores externos à empresa sobre os quais esta não tem controlo direto. Este tipo de fator pode englobar as condições da concorrência, do mercado consumidor e o sistema fiscal e tributário. (Di Serio & de Vasconcellos, 2017)

Por sua vez, os fatores sistêmicos são definidos como aqueles que influenciam para além da indústria ou sector em que a empresa atua. Por exemplo, condições da macroeconomia, taxa de juros, políticas ambientais, tributárias, incentivos ao desenvolvimento de novas tecnologias etc. (Di Serio & de Vasconcellos, 2017)

Segundo Porter (1979, 1981), que detém estudos muito influenciados pela economia industrial norte-americana, uma empresa pode ser vista como um agente em competição com outras. Para o autor, esta é a questão mais importante, tendo o pressuposto

fundamental de que a performance da empresa no mercado em que atua, depende criticamente das características da indústria na qual ela compete. (Di Serio & de Vasconcellos, 2017)

Apesar dos fatores que determinam a competitividade serem conhecidos, é necessário que as empresas consigam medi-los. Isso acontece através dos indicadores de competitividade.

2.3.3. Indicadores de competitividade

Posto isto, é necessário mediar e avaliar a competitividade da empresa. O primeiro passo para tal, é definir os indicadores de medição de acordo com as funções e as tendências do seu desempenho. Para isso, os objetivos da empresa devem ser muito claros e bem elaborados, uma vez que os indicadores só podem ser medidos em relação a uma meta pré-estabelecida.

Apesar de dependerem da individualidade de cada organização, é possível definir alguns indicadores considerados transversais a qualquer empresa:

- Eficácia/ Produção – mede o volume da produção feita em relação à produção planeada, sem considerar os meios utilizados nem os recursos.
- Produtividade – mede o volume de produção feita em relação aos recursos utilizados para esse processo.
- Qualidade – são os aspetos de um determinado tipo de produto ou serviço que lhe possibilitam satisfazer as necessidades dos clientes.
- Inovação – indicador que tem vindo ganhar relevância para as empresas, pois permite medir a capacidade que a empresa tem em criar novos produtos, inovar no lançamento de serviços e/ou produtos ou até mesmo a tecnologia que a empresa possui relativamente ao mercado em que atua.

2.3.3.1. Produção

Produção, segundo (Nunes, 2017, page 1), “é um tipo de fenómeno económico que consiste na atuação do Homem sobre a Natureza com o objetivo de obter, através de um determinado processo produtivo, bens (incluindo produtos e serviços) necessários para a satisfação das suas necessidades”.

Analisando a afirmação acima, é possível afirmar que no processo de produção de qualquer bem estão incluídos os bens iniciais que servirão para realizar esse processo, todas as operações necessárias e também fatores de produção que lhe acrescentem valor.

$$\boxed{\text{Produção}} = \boxed{\text{Bem inicial}} + \boxed{\text{Operações}} + \boxed{\text{Fatores de produção}} \wedge \boxed{\text{Operações}} + \boxed{\text{Fatores de produção}} > 0$$

Figura 4 - Modelo matemático do conceito de produção²

Ao interpretar a equação mostrada na imagem acima (Figura 4), o resultado da produção é obtido a partir do bem inicial (que por sua vez é a matéria prima utilizada) ao qual se adiciona o valor das operações feitas (podem ser transformação digital, armazenamento, transporte, comunicação, marketing, distribuição e venda e prestação de serviços) e também dos fatores de produção. Para além disso, verifica-se que se não acontecer nenhuma operação ou facto de produção aplicada ao bem inicial, não se realizou produção. Contudo, podemos constatar que a produção é mensurável e é medida a partir das quantidades produzidas, que podem estar em diversas unidades de medida, como por exemplo peso, distância, volume ou quantidade. (Novo, 2017)

2.3.3.2. Produtividade

A produtividade é a diminuição do tempo gasto para realizar qualquer serviço ou o aumento da qualidade dos outputs gerados, sem que o nível de mão-de-obra e de matéria prima necessária sejam aumentados para conseguir executar o serviço. (Novo, 2017)

Gaither e Frazier (2006) indicam que a produtividade pode ser definida a partir da quantidade de produtos ou serviços produzidos com os recursos que são utilizados. Já Davis, Aquilano e Chase (2001) referem-se à produtividade como um conceito mais genérico, afirmando que a produtividade pretende demonstrar a conversão de entradas em saídas, como pode ser analisa na (Figura 5).

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Quantidade de bens produzidos}}{\text{Quantidade de bens utilizados}} = \frac{\text{Saídas (outputs)}}{\text{Entradas (inputs)}}$$

Figura 5 - Exemplo da função do cálculo do produtivo (Novo, 2017)

Por outro lado, não se deve olhar só para a quantidade de inputs e de outputs, mas também para a qualidade dos produtos e serviços que são gerados pelos mesmos. Se na

² Fonte: adaptado Nunes, P (2015) (Novo, 2017)

produção de um certo tipo de produto ou serviço, o resultado a má qualidade, deixa-se de ser produtivo, porque o produto ou serviço poderá deixar de ser adquirido e assim começamos a ter desperdício e a perder a vantagem competitiva que poderíamos já ter no mercado. (Novo, 2017)

Competitividade e produtividade são dois conceitos que estão plenamente relacionados, porque quanto maior a competitividade maior o nível de produtividade associado. Krugman (1994) afirma que na economia o conceito de produtividade é um conceito subentendido à noção de competitividade.

Outros autores avaliam a competitividade noutra perspetiva, indicando que corresponde à capacidade da empresa planear e implementar estratégias concorrenciais que lhe permitam aumentar ou conservar uma posição adequada no mercado que atuam. (Coutinho et al., 1994; Di Serio & de Vasconcellos, 2017)

2.3.3.3. Qualidade

A qualidade para Longenecker, Moore e Petty (1997) são os aspetos de um determinado tipo de produto ou serviço que lhe possibilitam satisfazer as necessidades. Segundo Miranda (1994), as organizações necessitam de produzir tipos de produtos e serviços em condições para que seja possível satisfazer os clientes finais. (Castro Marino, 2006)

Segundo Carpinetti (2010) o conceito de qualidade gera confusão pelo facto de o termo representar ideias significativamente diferentes. O uso do termo pode estar ligado a vários fatores diferentes referentes ao tipo de produto ou serviço. Pode estar associado ao desempenho, durabilidade, ao nível de satisfação dos requisitos do cliente ou até mesmo satisfação dos requisitos da fábrica. (Fonseca et al., 2017)

A qualidade tem vindo a sofrer alterações ao longo dos anos, pelo facto de que já não existe proximidade com o consumidor.

Como existe essa proximidade com o consumidor foi necessário a criação de sistemas de gestão de qualidade, que juntam ações de controlo, deteção de defeitos, ações de administração da qualidade e também prevenção de defeitos. Para realizar uma implementação de sistemas de gestão de qualidade a norma mais utilizada é a ISO 9001:2000.

2.3.3.4. Inovação

Bessant e Tidd (2009) afirmam que o conceito de inovação foi pensado principalmente para inovações que tenham uma base tecnológica, com base nesta afirmação um desenvolvimento de um software é considerado uma inovação. Já Clark e Wheelwright (1992) e Cooper (1993), entendem que para realizar uma inovação é necessário tomar decisões com base em algumas opções. Roberts (1988) acrescenta dizendo que cada etapa ou atividade do processo de inovação encontra respostas para a gestão. Então é possível afirmar que a inovação é o resultado do processo.

Segundo Baregheh, Rowley e Sambrook (2009), o processo de inovação é um processo com multi estágios, no qual as organizações idealizam e transformam as ideias em tipos de produtos, serviços, novos processos ou melhoram processos antigos com o objetivo de conseguir competir e se diferenciar com sucesso no mercado em que atua.

Montanha Junior et al. (2008) afirmam que a inovação deverá ocorrer por um processo formal, para que a organização da empresa aprove essa mesma ideia. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) entendem a inovação é essencialmente conhecer, melhorar, reconhecer e compreender as várias etapas para a gestão da inovação, para que possa facilitar sem qualquer entropia dentro da empresa.

O'connor et al. (2008) referem que a gestão da inovação deve ser sólida e ter como ajuda um sistema de gestão que habilite a empresa a inovar de maneira organizada, para que consiga um aumento da competitividade ao longo dos tempos. Já Van de Ven (1986) afirma que o processo de inovação deve ser realizado por pessoas que interagem entre si em circunstância empresarial. (D. O. da Silva et al., 2014)

2.4. Transformação digital

A transformação digital está relacionada às alterações que as tecnologias podem trazer para uma determinada empresa (Veras, 2019). Utilizar um conjunto de tecnologias com o objetivo de gerar novas oportunidade de negócio e/ou conseguir otimizar processos ou negócios já existentes, poderá ser o resumo do significado da transformação digital. Este tema tem sido abordado por diversos autores tanto no meio acadêmico como no empresarial e.g. Berman, (2012); Kenney, Rouvinen e Zysman (2015); Katz, Preez e Louw (2016); Tagliani, (2016); Microware (2017). (Baptista & Figueiredo, n.d.)

Segundo Tagliano (2016), existem quatro elementos fundamentais para atingir a transformação digital, nomeadamente: gestão de processos de negócios, gestão de pessoas

e mudanças, gestão de valor e, por fim, gestão de tecnologia. O autor refere ainda que o principal objetivo de uma empresa não deve ser tornar-se digital, mas sim ver a digitalização como um meio para atingir resultados no mercado em que atua. (Baptista & Figueiredo, n.d.)

Para a Microware (2017), existem três elementos para a transformação digital: Transformação da experiência do cliente, transformação dos processos organizacionais e transformação dos modelos de negócio. (Baptista & Figueiredo, n.d.)

Com o mesmo raciocínio, Microware Katz, Preez e Louw (2016) descrevem o Modelo de Alinhamento para Inovação Estratégica (Innovation Strategic Alignment Model – iSAM). Neste modelo estes autores mencionam alguns aspetos importantes: (Baptista & Figueiredo, n.d.)

- A existência da habilidade da organização em gerar resultados positivos em função dos investimentos na inovação está ligada ao gap do alinhamento entre a estratégia de negócio e a inovação;
- O desempenho do processo de inovação está ligado ao alinhamento entre estruturas administrativas de inovação e à direção organizacional;
- Vantagem competitiva sustentável está inteiramente ligada com capacidade da empresa conseguir inovar consecutivamente.

Estes autores, revelam uma grande preocupação no alinhamento entre as diversas áreas relativamente aos objetivos e metas da transformação digital. (Baptista & Figueiredo, n.d.)

Como podemos aferir nas citações supracitadas de Microware (2017) e de Tagliano (2016) o elemento “gestão de processos de negócios” é comum nas duas citações. Ainda assim vamos seguir o conceito do autor Tagliano (2016), porque ainda refere que a empresa deve olhar para a digitalização como um meio para atingir resultados no mercado em que atua.

Uma transformação digital está relacionada com as alterações que as tecnologias trazem para as empresas, no subcapítulo a seguir serão mencionadas as linguagens utilizadas para o desenvolvimento da solução apresentada nesta presente dissertação.

2.5. Recursos Informáticos

Refletindo sobre os conceitos supracitados anteriormente, é possível afirmar que estamos perante uma inovação e/ou uma transformação digital quando existe uma decisão por parte da gestão de uma empresa para o desenvolvimento de uma aplicação.

Ao analisar a tabela Tabela 1 - Análise de Estudos Relacionados verifica-se que existe uma enorme diversidade de linguagens de programação e compatibilidade entre si. Neste presente trabalho, para o Backend será utilizado a linguagens de programação Java, assim como foi utilizado nos estudos realizados por Santos (2010) e Longo & others (2017). No Frontend, será utilizado Angular7. Apesar da linguagem Angular7 não estar referida nos estudos, utiliza HTML5, CSS3 e Javascript, que por sua vez são utilizados no estudo de Yamamoto et al. (n.d.).

Por fim, para a base de dados será utilizada PostgreSQL tal como no estudo de Yamamoto et al. (n.d.) que foi também aplicado na área florestal e que teve resultados satisfatórios ao nível de reduzir o tempo que os trabalhadores utilizavam para realizar os mapas e aumentar a qualidade do seu trabalho.

2.5.1. UML

UML é uma linguagem de modelação de sistemas de software, que tem como finalidade modelar a arquitetura do sistema de software que vai ser desenvolvido.

Esta linguagem para além modelar a arquitetura do sistema, também permite modelar os processos que o software vai ter e representar a várias regras que existem na aplicação (camada de negócio).

Para que esta linguagem conseguisse responder a um número elevado de situações e de âmbitos diversos foi necessário criar um conjunto de extensões com base nos elementos de modelo já existentes do UML.

Essas extensões são chamadas de extensões de negócio Eriksson-Penker, que fornecem símbolos para que seja possível modelar os processos, regras, recursos e objetivos de uma camada de negócios de um software. As extensões fazem parte de uma estrutura básica para extensões de negócios no UML.

2.5.2. Angular 7

Angular é uma plataforma e framework para o desenvolvimento de aplicação cliente em HTML e TypeScript. Implementa as suas principais funcionalidades e as funcionalidades opcionais num conjunto de bibliotecas TypeScript que é importado para a aplicação.

Os blocos de construção básicos para uma aplicação Angular são o NgModules, que fornecem uma compilação para componentes. Os NgModules colecionam código relacionado em grupos funcionais. Uma aplicação Angular é definida por um ou vários de grupos de NgModules. Uma aplicação que utilize Angular tem sempre de ter pelo menos um módulo raiz que possibilite a inicialização e possua muitos dos módulos de recursos utilizados para o desenvolvimento da mesma.

O Angular também possui componentes que definem a visualização do ecrã, através de um conjunto de elementos que o Angular pode escolher e modificar de acordo com a lógica e os dados do programa para serem representados no ecrã.

Os componentes utilizam serviços nos quais são fornecidas as funcionalidades específicas, não diretamente relacionadas com a visualização, mas sim com a informação que deve ser apresentada naquele ecrã. Os fornecedores de serviços podem ser injetados nos componentes como dependências, tornando assim o código mais ágil, reutilizável e eficiente.

2.5.3. JAVA

JAVA é uma linguagem de programação em ambientes distribuídos complexos. Esta linguagem é muito versátil e possui inúmeros recursos, que permitem aos utilizadores aplicarem em várias situações. Também permite um desenvolvimento variado de aplicações que podem ou não necessitar de recursos de conexão.

Para além das características acima referidas, a linguagem JAVA é simples e fácil de aprender e de realizar uma migração, uma vez que possui um número reduzido de construções. A redução das construções mais suscetíveis a erros, faz com a linguagem seja mais eficiente.

Para além disso, contém um conjunto de bibliotecas que oferecem maior parte da funcionalidade básica da linguagem.

Capítulo 3 – Metodologia de Desenvolvimento da Solução

Ao realizar uma pesquisa por transformação digital e soluções desenvolvidas com o objetivo de auxiliar as pessoas nas mais diversas tarefas diárias do trabalho ou até mesmo para fins pessoais, no Capítulo 2 foi identificado que várias dessas soluções obtiveram resultados positivos após a utilização. Nos processos rotineiros do trabalho, os utilizadores das soluções, conseguiram aumentar a produtividade, qualidade do seu trabalho e diminuir os contratempos nos processos visto que os erros humanos foram reduzidos.

Como referido anteriormente, a solução realizada nesta dissertação foi concebida para uma empresa inserida no sector florestal e tem por objetivo auxiliar os proprietários florestais numa gestão florestal sustentável. O seu desenvolvimento foi suportado pela metodologia Design Science Research (DSR), descrita na secção seguinte.

3.1. Design Science Research

Venable (2006) descreve que a metodologia DSR teve a sua origem em ciências aplicadas, tais como a engenharia. Venable (2006) também refere que, este método de investigação é um processo criativo e inovador que permite resolver problemas que têm como objetivo a criação de novas tecnologias (Cruz, 2011). Vaishnavi e Kuechler Jr. descrevem este método como *improvement research*, para reforçar o facto desta metodologia se focar na resolução de problemas ou na melhoria do desempenho de soluções (Cruz, 2011). Apesar das grandes potencialidades do método, os autores não são consensuais nos procedimentos de aplicação. Hevner et al (2004) considera um conjunto de sete etapas a serem seguidas numa investigação na qual se usa a metodologia DSR: design de um artefacto, relevância do problema, avaliação de design, contribuições da pesquisa, rigor da pesquisa, design como um processo de procura e comunicação da pesquisa (Padua et al., 2019). Contradizendo a afirmação, Venable, Vaishnavi e William Jr. consideram que uma investigação que utiliza o método DSR tem cinco etapas: Identificação do Problema; Sugestão; Desenvolvimento; Avaliação e conclusão (Cruz, 2011). Peffers et al. (2006), ao analisar vários artigos identificou pontos comuns respetivamente às etapas de desenvolvimento das investigações que utilizam a metodologia DSR. Com base nas similaridades, o autor definiu um modelo do processo para desenvolver e avaliar uma investigação na área de sistemas de informação utilizando a metodologia DSR. A metodologia é composta por seis etapas: identificação do

problema e motivação; definição dos objetivos para a solução; desenho e desenvolvimento; demonstração; avaliação e comunicação (Cruz, 2011).

Peffer et al. (2006) afirma que na etapa da identificação do problema e motivação que é definido o problema da investigação. Esta definição é utilizada para o desenvolvimento de artefactos que podem auxiliar a chegar à solução (Cruz, 2011). Nesta etapa do trabalho aqui referida, foi realizada uma reunião com os responsáveis da empresa, na qual foram expostas as dificuldades que sentiam no dia à dia de trabalho. A identificação do problema e a motivação estão descritos no Capítulo 1 desta tese.

Na definição dos objetivos para solução devem ser listados os objetivos a serem atingidos com a solução, que poderão ser quantitativos ou qualitativos. No caso dos objetivos serem quantitativos, a solução apresentada deve ser melhor que a existente, se os objetivos forem qualitativos a solução deve descrever a forma como o novo artefacto suporta a solução proposta (Cruz, 2011). Neste sentido, foi realizado um levantamento dos processos e regras do negócio da empresa, bem como das funcionalidades necessárias e, por fim, com base nesses levantamentos foi identificada a solução mais adequada para o caso. Para a problemática em questão, a solução considerada como mais adequada foi o desenvolvimento de uma solução cloud base pela adequação deste tipo de soluções em transformações digitais (Tagliani, 2016).

Peffer et al. (2006) nomeou a etapa de desenho e desenvolvimento como uma etapa onde se constrói o ou os artefactos. Um artefacto pode consistir num objeto desenhado para o qual a investigação contribui para o seu desenvolvimento como um modelo, métodos ou técnicas novas (Cruz, 2011). Para concluir esta etapa foram realizados vários levantamentos de requisitos, que foram feitos ao nível de cada funcionalidade necessária. Desta maneira, desenvolvimento tornou-se mais concreto e com menos possibilidade de erros por parte do desenvolvimento. Enquanto se concluía os levantamentos, o desenvolvimento de cada grupo de requisitos começava. Primeiro foi realizado o desenvolvimento as tabelas da base de dados (Postgres) e o BE (JAVA) necessário para suportar a camada de negócio que aquela funcionalidade precisava. Por fim, quando a camada de negócio estava finalizada, era desenvolvido o FE (Angular 7).

É na fase da demonstração que se demonstra a utilização da solução que foi escolhida para a resolução da problemática identificada. Nesta fase poderão ocorrer experiências, simulações, aplicações de casos de estudo, etc, com o intuito de perceber se a proposta soluciona a problemática identificada (Cruz, 2011). Nesta fase da dissertação, foram

realizados diversos tipos de testes para que fosse possível testar a qualidade da solução perante a problemática identificada.

Por fim, na fase da avaliação é onde se verifica se realmente a solução desenvolvida suporta o problema. Esta etapa envolve a comparação dos objetivos definidos com os resultados obtidos pela solução (Cruz, 2011). Para concluir esta fase, foram analisados os resultados dos testes realizados por ambas as equipas. Adicionalmente foram aplicados questionários e entrevistas a colaboradores da empresa em questão, para recolher dados sobre a sua produtividade antes e após a implementação dada solução.

3.2. Definição dos objetivos

Numa fase introdutória foi realizada uma reunião com a gestão da empresa (focus group) com o intuito de definir os objetivos da solução. Nesta reunião, foram identificados os requisitos macros para solução e os modelos de produção, de forma que fosse possível iniciar o seu desenvolvimento, respondendo às necessidades da empresa em questão. Os requisitos macro solicitados nesta reunião estão descritos no subcapítulo 3.4 do presente documento.

Foi ainda determinado que esta solução deveria guardar e manter a organização de toda a informação da empresa, que até então era gerida em ficheiros com o formato Microsoft Word e Microsoft Excel, distribuídos/armazenados num sistema cloud, o Microsoft OneDrive, adquirido pela empresa, e em ficheiros QGIZ situados no computador de cada colaborador.

Para além do armazenamento de informação, no desenvolvimento da solução teria de ser considerada a automatização de alguns processos que eram demorados e suscetíveis a erros humanos uma vez que a contaminação de dados entre trabalhadores foi um constrangimento referido pela empresa. A solução também deveria centralizar toda a informação Membro a Membro, neste caso toda a informação referente a um Membro deve constar toda na sua área, pois até à data a informação era distribuída em vários ficheiros no Microsoft OneDrive.

Outro ponto essencial definido na reunião foi a necessidade de a solução conter uma componente cartográfica para que fosse possível recolher e guardar informação cartográfica das propriedades dos Membros e também permitir edição online das áreas dos polígonos das propriedades, visto que de momento a informação está distribuída nos computadores dos colaboradores.

Para além disso, a empresa solicitou a automatização total ou parcial de um dos processos mais demorados e com mais possibilidade de erro humano uma vez que requer cálculos e inserção de valores manualmente: o processo responsável pela emissão de toda a gestão silvícola nos próximos 5 anos para um proprietário florestal. Por fim também pediu que fosse possível extrair relatórios em Excel e alguns formulários já preenchidos a partir da solução, pois até à data também eram preenchidos manualmente.

3.3. Desenho e desenvolvimento

Na fase da definição de objetivos, descrita no subcapítulo anterior, foi determinado que o principal objetivo da solução é que a mesma responda às necessidades da empresa, tais como gestão de utilizadores, possibilidade de extrair informação, facilitar processos da empresa, capacidade para armazenar toda a informação referente a Membros, ter uma componente cartográfica e, principalmente, que a informação esteja segura e centralizada.

Tendo em conta os objetivos a alcançar, foi definido um conjunto de requisitos para construir as principais funcionalidades, a saber, a gestão de utilizadores, controlo de não conformidades, acompanhamento de operações, cartografia e PGO.

3.3.1. Gestão de utilizadores

A gestão de utilizadores é composta por cinco tipos de privilégios: “Entidade Gestora”, “Parceiro”, “Auditores Internos”, “Auditores Externos” e “Membros” (Figura 6). A “Entidade Gestora” refere-se ao privilégio máximo na solução, desta forma consegue aceder a toda a informação existente na plataforma, incluindo ao BA, onde se situam algumas das configurações da solução, e executar todas as ações sobre a mesma, nomeadamente, configurar os templates das não conformidades, definir a conversão para os tipos de produtos, dar acessos aos utilizadores, etc.

O utilizador “Parceiro”, que também pode ser designado por Técnico, apenas tem acesso à informação dos Membros interligados a si, podendo realizar quase todas ações referentes aos mesmos, tais como criar prédios e parcelas físicas, construir as calendarizações, etc. Os “Auditores Externos” e “Auditores Internos” apenas poderão visualizar a informação sobre os Membros que a “Entidade Gestora” concedeu acesso para a realização da auditoria.

O perfil “Membro” é o que detém menos privilégios na solução. Este perfil tem acesso somente à sua própria informação e só pode realizar ações sobre ele próprio, pois quem

gere a informação dos Membros é a “Entidade Gestora” e os “Parceiros” que estão associados ao Membro.

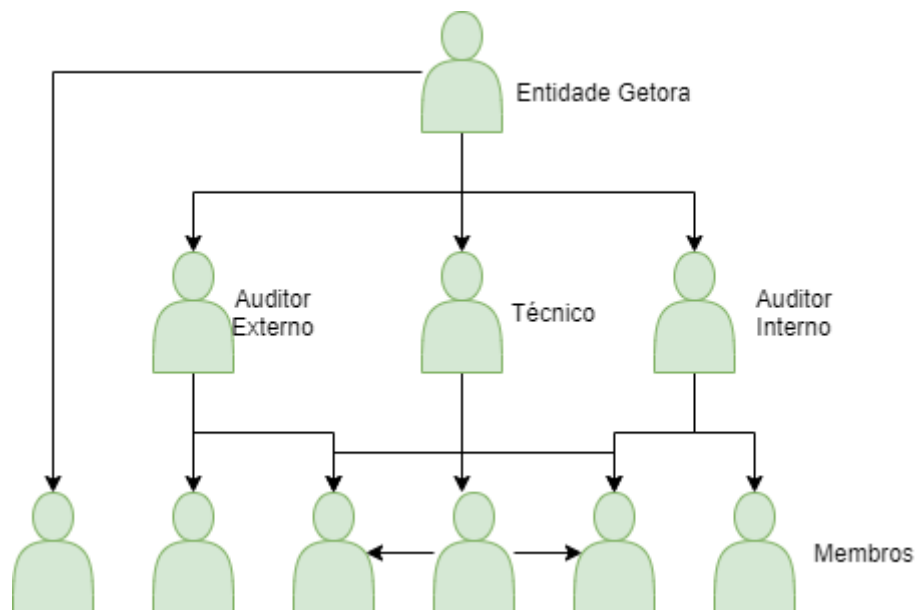


Figura 6 - Hierarquia de acessos

Como podemos verificar na Figura (6), um utilizador que tenha acesso a um Membro também poderá estar associado a outro Membro. Esta característica deverá ser considerada no desenho da solução porque frequentemente são atribuídos representantes aos proprietários florestais para gerir a sua propriedade perante a certificação. Desta forma, dois Membros poderão ter o mesmo representante.

3.3.2. Controlo de não conformidades

Ao nível da gestão das não conformidades foram definidos os seguintes requisitos (Tabela 2):

Tabela 2 - Requisitos gestão não conformidades

ID	Descrição
R – 1	Notificações por email para os Membros e Técnicos de prazo, proximidade de prazo e fim de prazo.
R – 2	Alertas visuais de prazo, proximidade de prazo e fim de prazo.
R – 3	O Membro deve conseguir visualizar a informação das ações corretivas.
R – 4	Associar responsáveis às não conformidades.
R – 5	A Entidade Gestora ter acesso a todas não conformidades dos Membros.
R – 6	O Técnico deve ter acesso a todas não conformidades dos Membros associados.
R – 7	É necessário exportar um relatório de não conformidades em formato Excel.
R – 8	Fazer <i>upload</i> de documentos em cada não conformidade.
R – 9	Facilitar a emissão de não conformidades.

Na Tabela 2, a coluna ID corresponde ao identificador dos requisitos e a coluna Descrição corresponde à descrição de cada requisito. As notificações por email (R-1) permitem que os Membros e os Técnicos recebam alertas das não conformidades que ainda não estão resolvidas. No desenvolvimento da solução, será incluída esta funcionalidade, tendo em conta que para receber estas notificações será necessário que o utilizador aceite receber notificações por email.

Os alertas visuais (R-2) tornam as não conformidades próximas do prazo e as que já expirou o prazo mais fácil de detetar visualmente. Quando a Entidade Gestora, o Técnico e o Membro entrarem na lista de não conformidades conseguirão facilmente detetar quais são as não conformidades que estão em estado crítico relativamente a prazo.

O Membro terá acesso a toda a informação (R-3) sobre a não conformidade que está associada e à respetiva ação corretiva. A Entidade Gestora será responsável pela gestão, podendo inserir novas não conformidades e atribuí-las aos Membros adequados (R-4) bem como alterar o seu responsável.

Para a pesquisa por não conformidades seja simples e clara (R-5), a Entidade Gestora deverá ter à sua disposição uma lista de todas as não conformidades emitidas para os Membros e também todas as recomendações que lhe estarão associadas. Relativamente à R-6, para que o Técnico aceda à informação das não conformidades e as suas recomendações terá de entrar no perfil de cada Membro.

Para fins estatísticos, a Entidade Gestora terá acesso a um relatório Excel (R-7) que conterá toda a informação sobre as não conformidades e as respetivas ações corretivas. Para acedê-lo, será necessário definir os limites temporais e gerar o relatório.

Em relação ao requisito R-8, os utilizadores terão acesso a um gestor documental que permitirá fazer *uploads* de documentos referentes às não conformidades. A partir dessa funcionalidade, deverá ser possível visualizar o histórico do documento, ativar a versão que pretende visualizar e acrescentar novos documentos.

De modo a tornar o processo de emissão de não conformidades (R-9) mais simples e mais rápido, a Entidade Gestora terá ao seu dispor templates de não conformidades e de ações corretivas que serão customizáveis através do BackOffice de administração.

3.3.3. Acompanhamento de operações

No acompanhamento de operações foram levantados os seguintes requisitos (Tabela 3):

Tabela 3 - Requisitos acompanhamento de operações

ID	Descrição
R – 10	Para além da Entidade Gestora, o Técnico e o Membro podem preencher acompanhamento de operações.
R – 11	Possibilidade de lançar não conformidades, associadas a um acompanhamento.
R – 12	Associar subcontratados a cada operação do acompanhamento
R – 13	Verificação de subcontratados.
R – 14	Formulários dinâmicos.
R – 15	Registrar as várias operações que estão acontecer.
R – 16	Facilidade no preenchimento.
R – 17	O Técnico pode enviar uma tarefa de pedido de lançamento de não conformidades à Entidade Gestora a partir do acompanhamento.
R – 18	Fazer <i>upload</i> de documentos necessários.
R – 19	É necessário extrair um relatório no formato Excel com a informação de todos os acompanhamentos .
R – 20	Lista de não conformidades associadas a cada acompanhamento de operações.

Na Tabela 3, a coluna ID corresponde ao identificador dos requisitos e a coluna Descrição corresponde à descrição de cada requisito. O acompanhamento de operações será efetivado a partir de um formulário que poderá ser preenchido pelo Membro, Técnico e Entidade Gestora (R-10). A Entidade Gestora é o único tipo de utilizador que tem a possibilidade de emitir não conformidades associadas (R-11) a cada acompanhamento de operações de cada Membro.

Ao preencher o formulário do acompanhamento os utilizadores deverão ter a capacidade de introduzir as operações (R-15) que decorreram naquele acompanhamento e em cada operação poderá ainda ser feita a associação de cada subcontratado (R-12) responsável pela operação.

Ao adicionar subcontratados às operações existirá uma validação (R-13) que avisará se o subcontratado está ou não validado. Para o subcontratado estar validado é necessário estar inserido na configuração dos subcontratados, o que é feito no BA pela Entidade Gestora.

O acompanhamento estará organizado em várias categorias, que poderão ser obrigatórias ou surgir apenas consoante a operação selecionada (R-14) pelo utilizador que está a preencher o formulário. Para além da organização do formulário, o acompanhamento deverá ser constituído por um design simples e intuitivo, para facilitar o seu preenchimento (R-16).

Após o preenchimento do acompanhamento das operações pelo Membro, o Técnico poderá verificar se está tudo em conformidade e, caso detete alguma incongruência, poderá enviar uma tarefa para a Entidade Gestora (R-17) para alertar e pedir o registo da não conformidade naquele acompanhamento.

Para enviar a informação à entidade certificadora, a Entidade Gestora poderá utilizar a funcionalidade que permite gerar um relatório (R-19) com a informação necessária ao preenchimento de um documento que é enviado para a entidade certificadora.

A Entidade Gestora, o Técnico e os Membros terão à sua disposição uma lista de não conformidades (R-20) que foram emitidas naquele acompanhamento de operações.

Os perfis de auditores terão acesso ao acompanhamento, mas apenas para visualizar a informação introduzida pela Entidade Gestora, pelo Membro e Técnico.

3.3.4. Cartografia

No que se refere à cartografia os requisitos levantados foram os seguintes (Tabela 4):

Tabela 4 - Requisitos da cartografia

ID	Descrição
R – 21	Registo de informação sobre as propriedades dos Membros.
R – 22	Inserção automática de informação vinda das camadas das layers fornecidas pela empresa.
R – 23	Os Membros devem poder apenas visualizar a informação e não alterá-la.
R – 24	Deve ser possível selecionar uma propriedade e poder ver quais são as condicionantes que intersejam na propriedade selecionada.
R – 25	A Entidade Gestora e o Técnico devem importar propriedades trabalhadas no QGIS.
R – 26	Os Técnicos e a Entidade Gestora devem conseguir exportar a informação inserida na solução.
R – 27	Associar parcelas físicas aos prédios.
R – 28	Registrar a informação sobre a produtividade de eucalipto, pinheiro bravo, medronheiro, sobreiro e pinheiro manso de cada parcela física.
R – 29	Ligação com o WebGlobulus.

R – 30	Edição online dos polígonos das propriedades dos proprietários florestais.
--------	--

Na Tabela 4, a coluna ID corresponde ao identificador dos requisitos e a coluna Descrição corresponde à descrição de cada requisito. A Entidade Gestora e o Técnico terão a possibilidade de caracterizar as propriedades (R-21) dos Membros manualmente, com a informação levantada no terreno na altura da adesão do Membro. Os Membros terão acesso a toda a informação (R-23), mas não poderão alterá-la uma vez que essa responsabilidade pertencerá à Entidade Gestora e aos Técnicos.

A solução deverá dispor de uma funcionalidade que permitirá inserir automaticamente (R-22) a informação dos layers cartográficos que a empresa forneceu. Ao selecionar uma propriedade, a Entidade Gestora, os Técnicos e os Membros terão acesso a um módulo de visualização (R-24) que permitirá visualizar as condicionantes que incidirão sobre a propriedade selecionada. Neste módulo, várias camadas de layers poderão ser desligadas e ligadas consoante a opção do utilizador.

O Técnico e a Entidade Gestora terão a possibilidade de trabalhar a informação cartográfica fora da solução e depois fazer uma importação para solução (R-25). Para isso, será necessário que a shapefile ou o geopackage, ficheiros que contêm dados geoespaciais, contenham as variáveis que estão na solução. Em situações mais complicadas de desenho cartográfico, a Entidade Gestora e o Técnico poderão exportar a informação (R-26) que está na solução sobre aquele Membro, trabalhar num programa de desenho cartográfico e depois voltar a importar a informação para que fique atualizada na solução. Será ainda criada a possibilidade de associar parcelas físicas a prédios (R-27).

A informação sobre a produtividade estará associada a cada parcela física (R-8), para que seja possível o seu cálculo automático. A Entidade Gestora e o Técnico terão privilégios para conseguirem inserir e alterar a informação. O Membro, por sua vez, só poderá utilizar a visualização.

A Entidade Gestora e o Técnico poderão ainda fazer uma chamada ao webglobulus (R-29) e preencher automaticamente os valores necessários, para o cálculo com os valores enviados pelo mesmo.

Finalmente, a solução irá dispor de um módulo de edição cartográfica online (R-30) que permitirá que o utilizador possa criar e editar prédios e parcelas para cada Membro. Para que isso aconteça existem ferramentas que auxiliam o processo. Este módulo de edição cartográfica online será restrito à Entidade Gestora e ao Técnico.

3.3.5. Cartografia

Para o PGO os requisitos identificados foram os seguintes (Tabela 5):

Tabela 5 - Requisitos do PGO

ID	Descrição
R – 31	Criar parcelas de gestão por Membro.
R – 32	Criar calendarização para cada parcela de gestão.
R – 33	Validar calendarizações.
R – 34	Associar parcelas físicas.
R – 35	Visualizar a biodiversidade que incide na parcela de gestão.
R – 36	Retirar <i>prints</i> de mapas das condicionantes.
R – 37	Criar PGO automaticamente .
R – 38	Gerar PGO num ficheiro PDF.

Na Tabela 5, a coluna ID corresponde ao identificador dos requisitos e a coluna Descrição corresponde à descrição de cada requisito. O Técnico e a Entidade Gestora devem conseguir criar parcelas de gestão (R-31). Uma parcela de gestão corresponde a um grupo de parcelas físicas que têm características semelhantes e que as operações silvícolas futuramente aplicadas serão as mesmas.

Para conseguir concretizar um PGO a Entidade Gestora e o Técnico têm a possibilidade de criar calendarizações em cada parcela de gestão (R-32) do Membro. A calendarização irá conter toda a informação sobre as operações silvícolas que devem ser realizadas nos próximos cinco anos para aquela parcela de gestão. Para realizar essa calendarização deve-se ter por base informações de cada parcela física.

O PGO consiste num documento final que é entregue ao Membro, no qual todas as calendarizações deverão ser validadas pela Entidade Gestora (R-33). Quando é o Técnico a fazer a calendarização, este deve pedir à Entidade Gestora para validar, para que conste no PGO.

Como já foi referido anteriormente, a parcela de gestão é um grupo de parcelas físicas. Desta forma, a Entidade Gestora e o Técnico terão a possibilidade de associar parcelas físicas à parcela de gestão(R-34).

A biodiversidade (R-35) é uma informação bastante importante para o PGO, como tal o Técnico e a Entidade Gestora ao associar parcelas físicas à parcela de gestão, a solução cruzará informação sobre biodiversidade, que foi fornecida pela empresa, e indicará quais são as espécies que estão nas áreas de determinada parcela de gestão.

Para o PGO ficar completo será ainda necessário estar acompanhado pelos seguintes anexos: Operações Preconizadas; Plantas de Localização; Plantas de Parcelas Florestais; Plantas de Condicionantes; Plantas de RVF e Infraestruturas DFCI; Plantas de Zonas de Conservação e Áreas de Proteção. Para satisfazer esta necessidade a Entidade Gestora e o Técnico terão à sua disposição uma funcionalidade que permitirá a visualização da parcela física pretendida (R-36).

Nos perfis da Entidade Gestora e Técnico, ao clicar em criar PGO (R-37), a solução irá reunir todas as parcelas de gestão com uma calendarização validada pela Entidade Gestora, toda a biodiversidade que incidirá em cada uma das parcelas de gestão e todos os últimos anexos a serem upload para solução.

O PGO também poderá ser gerado num ficheiro PDF (R-38) e ser entregue aos Membros que não têm acesso à solução, uma vez que o acesso à funcionalidade está novamente restrito ao Técnico e à Entidade Gestora.

3.4. Tecnologias utilizadas

Kenney, Rouvinen e Zysman (2015) e Tagliani (2016), afirmam que a Cloud; Big Data Internet e Mídias sociais são os principais conceitos referidos na literatura para a concretização de uma transformação digital (Baptista & Figueiredo, n.d.). Por este motivo, para o desenvolvimento da solução proposta foram selecionadas três tecnologias open source, uma framework e um fornecedor de cloud Amazon.

Antes de começar o desenvolvimento da solução foi utilizado o UML para auxiliar na definição dos requisitos. Esta linguagem foi utilizada pelas suas potencialidades em questões de visualização e esquematização da arquitetura da solução, funcionalidades e privilégios de cada tipo de utilizador.

No que se diz respeito ao armazenamento da informação, optou-se pela base de dados PostgreSQL/PostGIS, por que tem uma boa componente de processamento de layers, o que é extremamente necessário na parte cartográfica da solução.

Para suportar toda a camada de negócio (back-end) foi utilizada a linguagem Java pela sua versatilidade e adequação neste contexto. No que diz respeito à ligação com o front-end, foi utilizada uma API Swagger. Esta API pode ser um ficheiro YML ou JSON que contém o tipo de informação e que é posteriormente enviada em cada contacto ao back-end. Este processo permite assegurar a fiabilidade na troca de informações entre o front-end e o back-end.

Em relação ao front-end, foi utilizada a framework Angular7, que para além de ser uma framework recente foi selecionada porque junta várias linguagens de programação, nomeadamente HTML5, SCSS e Javascript, numa única framework.

Para a exportação de relatórios da solução foi definida a utilização da API do JarperReport, pelo facto dos relatórios serem concebidos em JAVA.

Como é possível observar na Figura 7, nesta solução a linguagem JAVA para além de conter toda a camada de negócio da solução, também contém uma função de ligação entre o front-end e os reports.

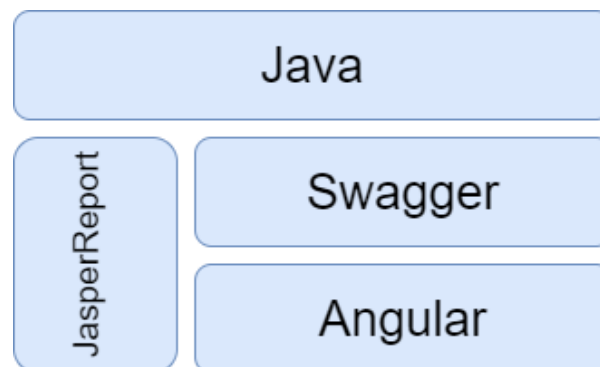


Figura 7 - Tecnologias utilizadas

3.5. Demonstração

Nos próximos subcapítulos será demonstrado como a solução suporta os grupos de requisitos mencionados anteriormente.

3.5.1. Gestão de utilizadores

Para responder corretamente aos requisitos impostos para a gestão de utilizadores foram criados três ecrãs, dois no backoffice de administração e outro no backoffice do cliente, no qual a Entidade Gestora consegue dar permissões de acesso.

Menu principal
Caracterização e atribuição de privilégios ao utilizador
Lista de associações a membros
Lista de associações a entidades

Figura 8 - Detalhe utilizador

No backoffice de administração, uma das páginas criadas para dar privilégios refere-se ao detalhe do utilizador (Figura 8). Esta página permite a Entidade Gestora atribuir privilégios de Entidade Gestora a um utilizador. Para atribuir esse privilégio é necessário seleccionar uma das seguintes opções: Gestão Florestal Entidade Gestora (FE) ou Gestão Florestal Entidade Gestora Administração (FEA). Nesta página também é possível desativar o utilizador para bloquear o seu acesso à solução. Para executar esta funcionalidade, basta clicar em “ativo”, no início do detalhe de utilizador e passar para “desativo”. Para além disso, neste ecrã é possível verificar alguma informação do utilizador que foi preenchida pelo próprio na criação de conta e onde é que o utilizador está associado, que pode ser a Membro ou a uma entidade (Parceiro; Auditor Interno; Auditor Externo).

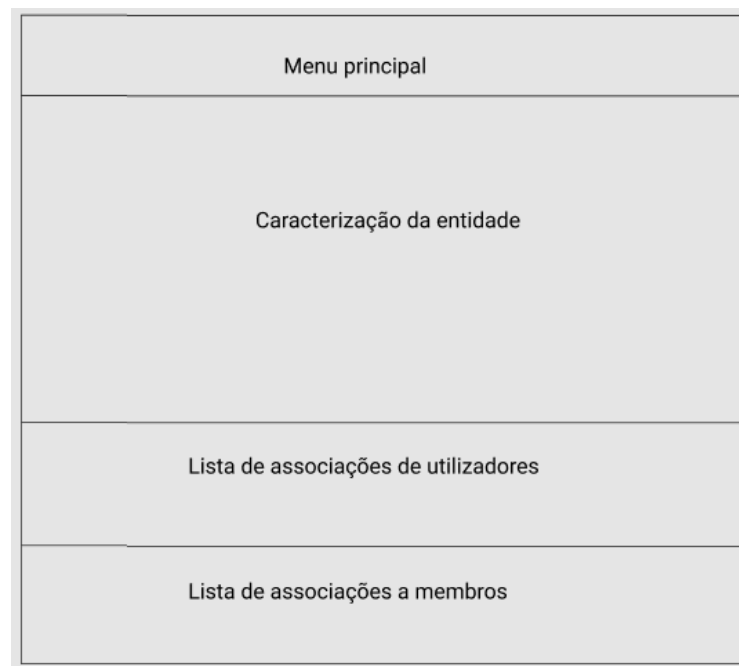


Figura 9 - Detalhe da entidade

Para que um utilizador tenha acesso de Técnico, Auditor Interno ou Auditor Externo é necessário que a Entidade Gestora crie uma entidade e atribua um dos seguintes tipos de entidade: Parceiro, Auditor Interno ou Auditor Externo (Figura 9). Consoante o tipo que for selecionado, os utilizadores desta entidade terão determinados tipos de privilégios.

É também nesta página que a Entidade Gestora pode associar Membros aos Técnicos e aos auditores. Por fim, é no ecrã de utilizadores do Membro que a Entidade Gestora associa utilizadores a cada Membro onde será possível indicar se este utilizador é o responsável e como deve receber a comunicação enviada pela plataforma: por email ou sms. A informação enviada será sobre as tarefas que o Membro tem as não conformidades.

3.5.2. Controlo de não conformidades

Como mencionado na Tabela 2, R-9, era necessário facilitar a inserção de novas não conformidades. Para responder a esse requisito foram criados ecrãs no BA, onde a Entidade Gestora pode configurar templates de não conformidades e as suas respetivas ações corretivas. Essa configuração está dividida em três ecrãs: Origens; Tipos de não conformidades e Templates de não conformidades.

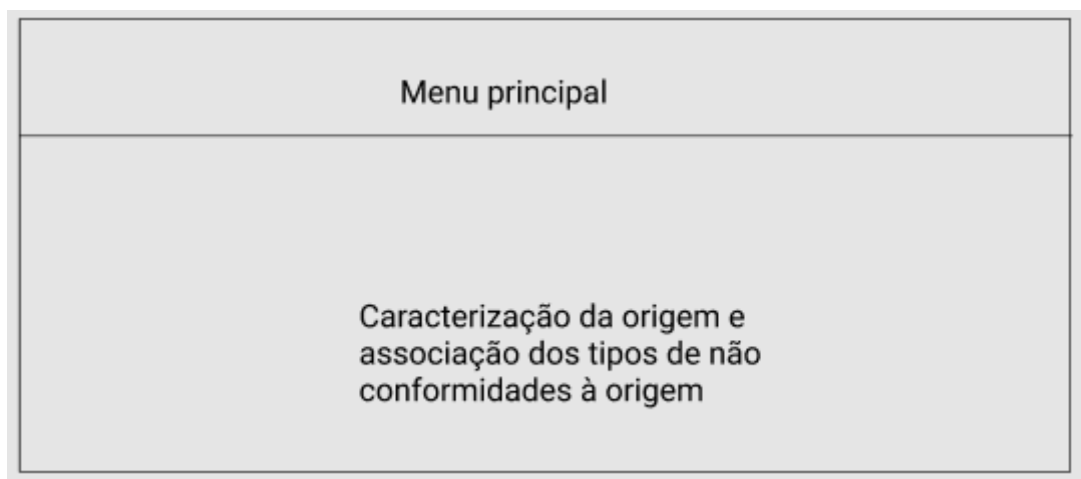


Figura 10 - Detalhe da origem

Nas origens (Figura 10), a Entidade Gestora insere todas as fontes de onde podem surgir não conformidades, desde Auditoria interna, Auditoria externa, Reclamação, etc. Por sua vez, cada fonte deverá previamente ter os tipos de não conformidades associadas, para que, aquando a inserção de uma não conformidade, surjam os tipos de não conformidades possíveis para aquela origem selecionada.

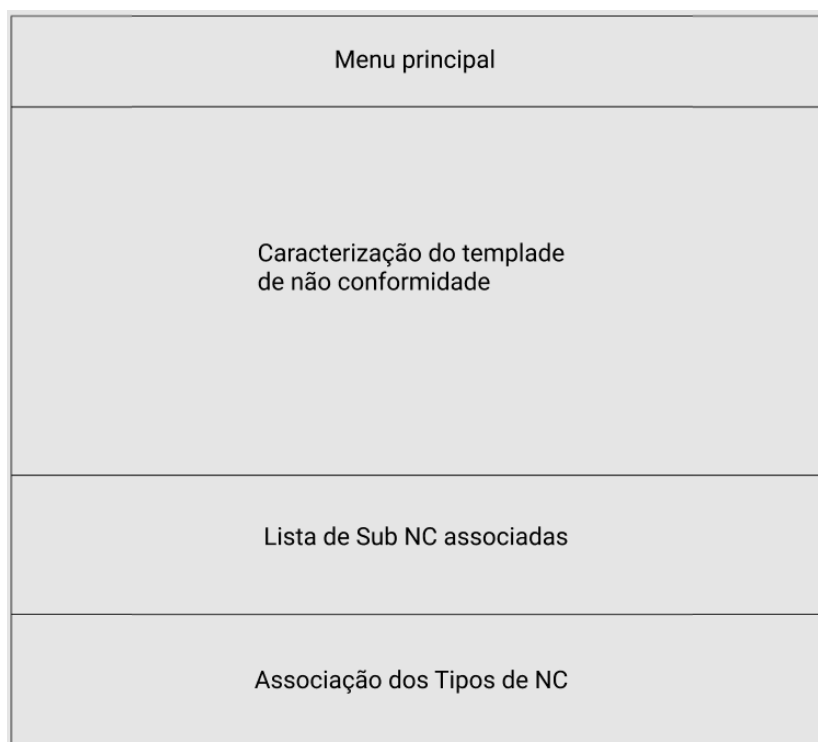


Figura 11 - Detalhe template de não conformidade

Nos templates de não conformidades (Figura 11), são inseridas informações de que uma não conformidade e Sub Não Conformidade (Sub NC). A Entidade Gestora consegue controlar as Sub NC que surgem quando a não conformidade é selecionada, bastando desativar ou ativar os templates de Sub NC que pretende.

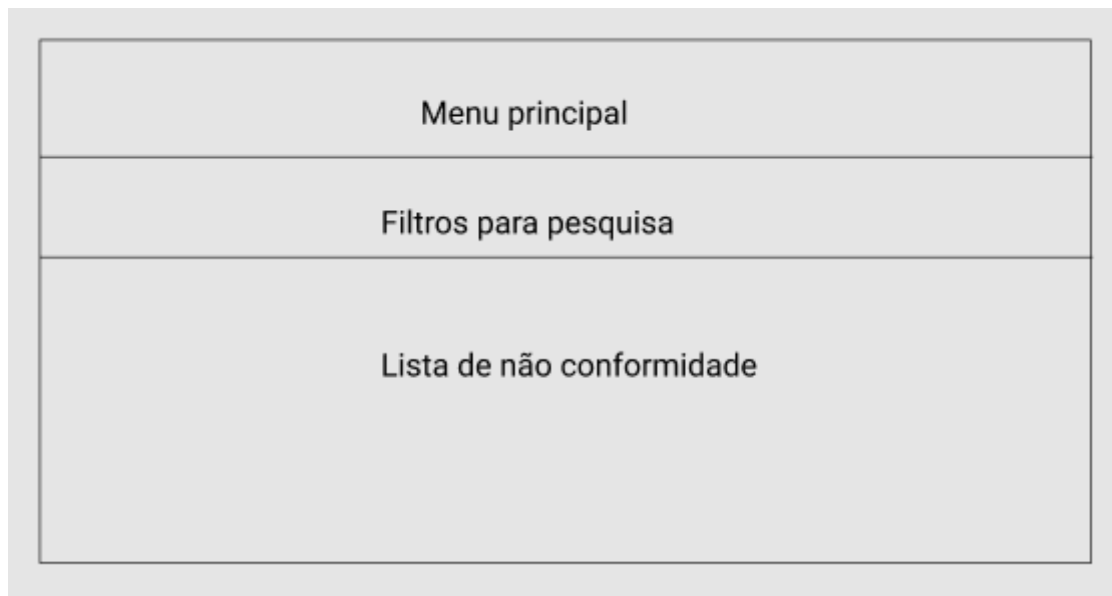


Figura 12 - Lista de não conformidades

A Figura 12 apresenta a lista de não conformidades. É a partir desta lista (Tabela 2, R-5) que a Entidade Gestora consegue visualizar todas as não conformidades emitidas na solução. A Entidade Gestora tem à sua disposição filtros que podem ser aplicados à lista, nomeadamente filtro temporal para filtrar pela data de prazo, filtro estado que pode filtrar por não conformidades abertas ou fechadas e também um campo de texto para filtrar todos os restantes campos. Por *default*, o filtro aplicado na lista é o estado aberto, da data atual um ano e meio para trás e um ano e meio para frente.

Caso a Entidade Gestora pretenda extrair um relatório com toda a informação das não conformidades e sub nc (Tabela 2, R-7), poderá gerá-lo neste menu. Foi ainda definida uma alarmística visual (Tabela 2, R-2) na lista que avisa a Entidade Gestora se a não conformidade está quase expirar o prazo ou o prazo de resolução da não conformidade já foi ultrapassado.

A Entidade Gestora pode ainda aceder a um modal onde vai realizar a inserção de uma não conformidade (Tabela 2, R-9 e R-4). Este modal vai efetuar chamada em BE para

conseguir buscar informações que a Entidade Gestora esteve a configurar no backoffice de administração e também associar um responsável.

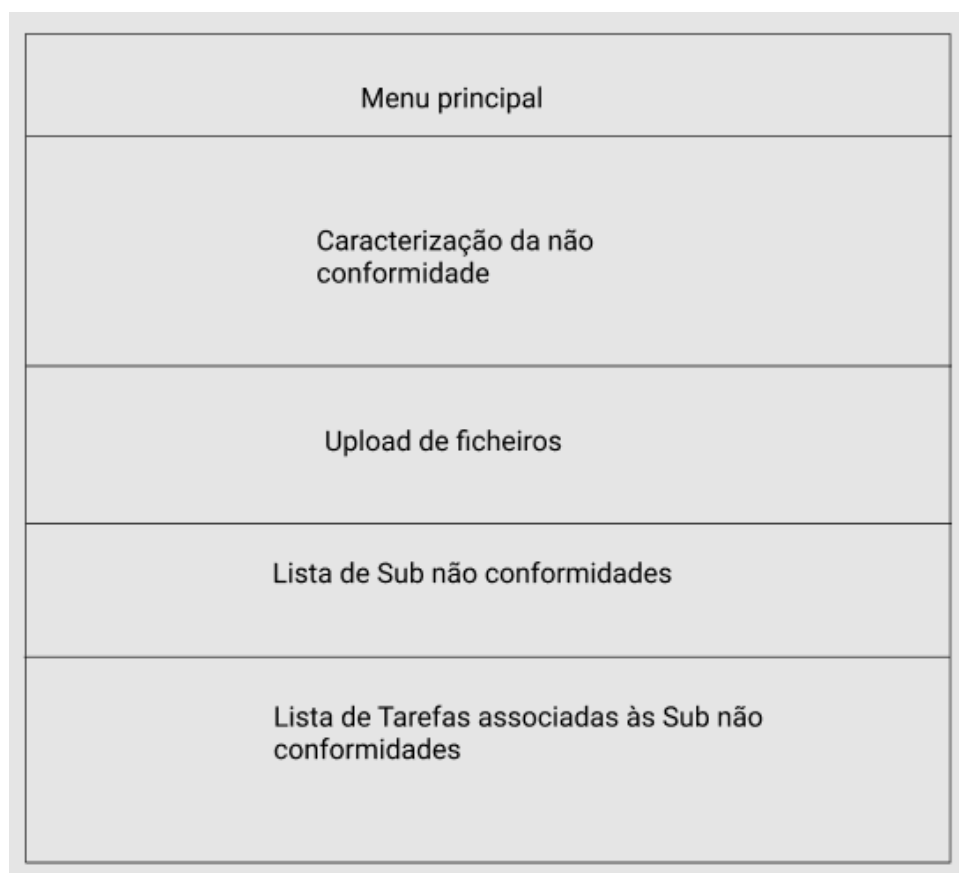


Figura 13 - Detalhe da não conformidade

No detalhe da Não Conformidade a Entidade Gestora (Figura 13), é possível editar a informação da não conformidade emitida. Neste ecrã, é possível verificar e adicionar as sub nc que estão associadas a esta não conformidade. À semelhança da Figura 10, esta lista também contém um filtro de visibilidade e de estado: aberto, em curso ou fechado. Também é possível visualizar as tarefas emitidas em cada sub nc da não conformidade.

O detalhe da não conformidade tem uma componente de gestão documental (Tabela 2, R-8) para a Entidade Gestora fazer upload de documentos associados à não conformidade. A partir do layout representado pela Figura 13, é possível adicionar um documento ao sistema (Figura 14).

DOCUMENTOS E OUTROS



DATA	DESCRIÇÃO	VER	DOWNLOAD	EDITAR	HISTÓRICO
2020-10-05 16:15:54	Inserir pdf Inserir pdf.pdf PDF 322.57 KB	URL	URL		

Figura 14 - Upload de documentos

Após realizar o upload do documento, o mesmo é listado no local onde foi inserido e surgem cinco ações que podem ser aplicadas a esse documento: visualizar o documento, copiar o url para enviar a entidade que tenha os mesmos privilégios e fazer o download. É ainda possível alterar o documento em questão ao carregar no ícone que corresponde ao editar e, por fim, é possível aceder ao histórico de versões deste documento.

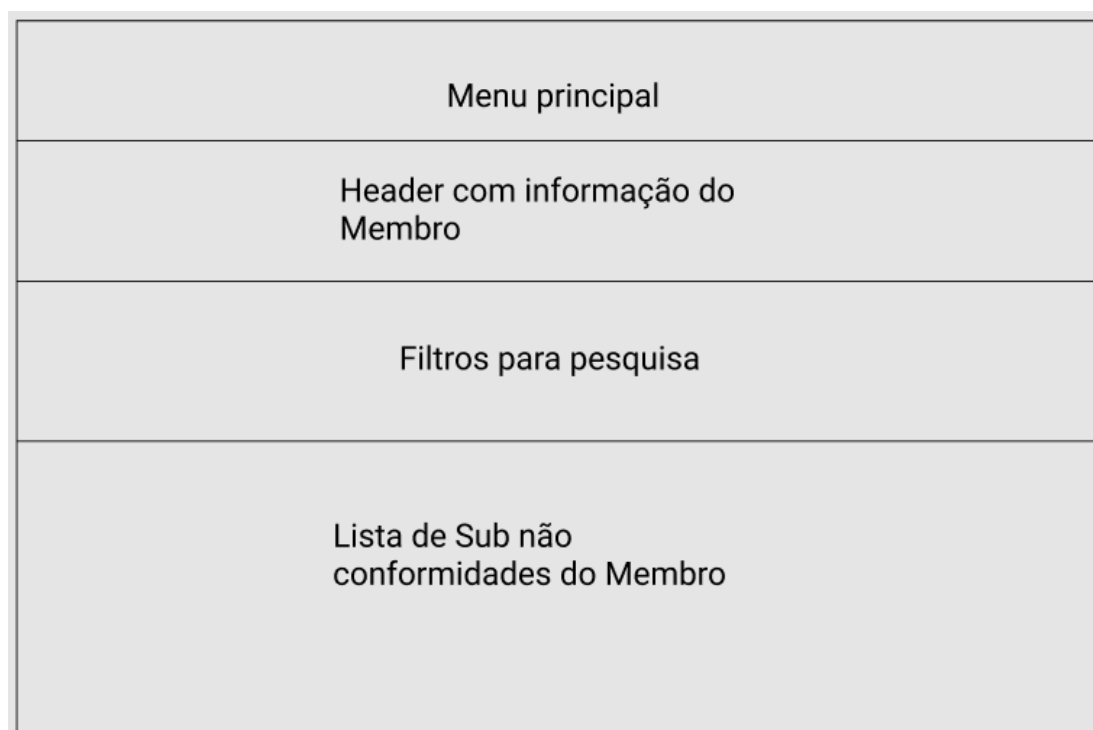


Figura 15 - Lista de Sub não conformidades do membro

Ao selecionar uma das sub nc a solução direciona para uma visualização na qual o Membro e o Técnico (Tabela 2, R-3 e R-6) visualizam a mesma informação que a Entidade Gestora mas não podem editá-la.

Para além da alarmística visual disponibilizada para as entidades Membro e Técnico, a solução envia dois emails de alerta das não conformidades (Tabela 2, R-1) e das Sub NC. Um quando o prazo está a aproximar e outro quando o prazo foi expirado.

3.5.3. Acompanhamento de operações

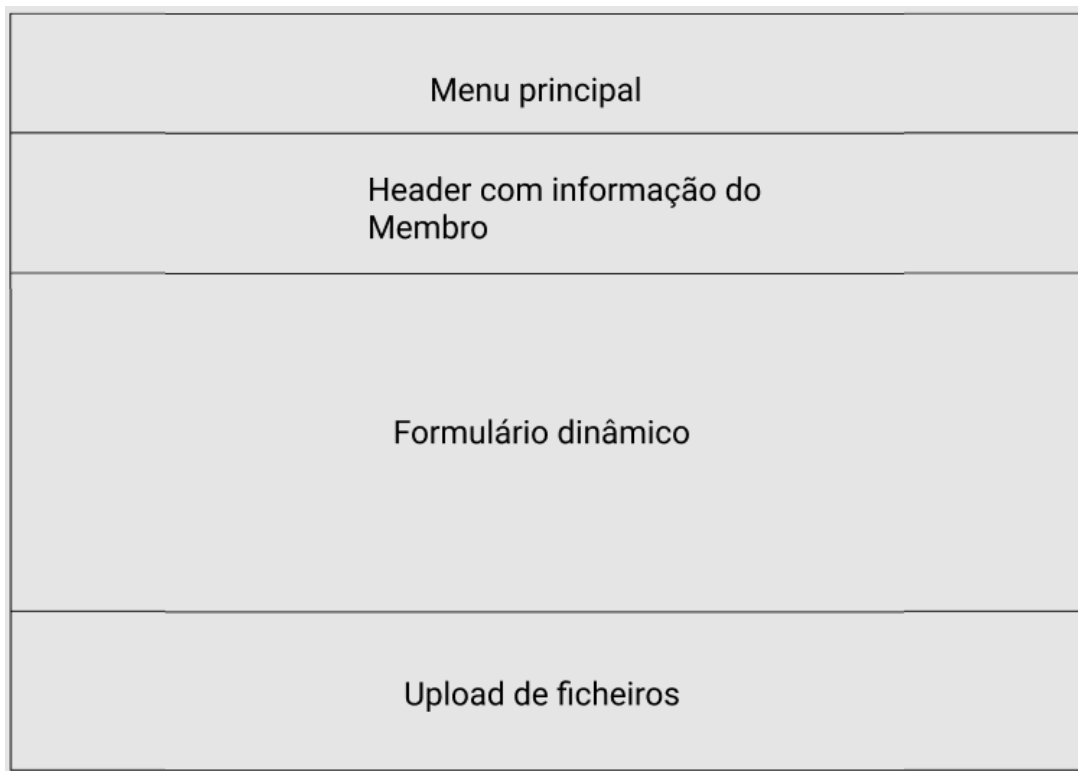


Figura 16 - Acompanhamento de operações

O acompanhamento de operações (Figura 16) contém várias categorias obrigatórias, que não dependem de nenhum tipo de operação (Tabela 3, R-14) ou que dependem de operações selecionadas na tabela descrição de operação (Tabela 3, R-15). É também nessa lista que o utilizador deve preencher qual subcontratado (Tabela 3, R-12) está a realizar a operação. Assim que o campo for preenchido, a solução verifica se esse subcontratado está validado pela Entidade Gestora (Tabela 3, R-13). Caso esteja validado, o nome ficará disponível para ser selecionado e os campos da certificação ficam *disable*. Se estiver por validar, o subcontrato pode ser inserido na mesma, mas os campos ficam todos *enable*. Na verificação do acompanhamento, a Entidade Gestora ao detetar que um subcontratado não está verificado pode realizar duas ações: lançar uma não conformidade no acompanhamento de operações (Tabela 3, R-11, R-20) ou aceder o ecrã de subcontratos no backoffice de administração e adicionar o subcontrato.

Se o Técnico detetar alguma falha ao verificar o acompanhamento, a solução permite a possibilidade de enviar uma tarefa para Entidade Gestora com a informação sobre a não

conformidade. É também nessa lista que ficam registadas todas as não conformidades emitidas no acompanhamento.

Para enviar a informação à entidade certificadora, a Entidade Gestora tem acesso a um relatório (Tabela 3, R-19) que, ao escolher o intervalo de tempo, consegue extrair toda a informação necessária sobre os acompanhamentos de operações realizados entre aquelas datas.

3.5.4. Acompanhamento de operações

O repositório de informação cartográfica que está associado a cada Membro, a Entidade Gestora, o Técnico e o Membro para acederem à informação têm de aceder à área do Membro que querem ver a informação. Este repositório está dividido em duas partes: uma para os prédios e uma para parcelas físicas.

É no detalhe de cada parcela física que se encontra armazenada toda a informação cartográfica sobre cada parcela física do Membro. Nesta página, o Membro visualiza apenas a informação que a Entidade Gestora e o Técnico preenchem (Tabela 4, R-23).

Para facilitar o preenchimento, existem campos que são completamente de preenchimento automático e outros que são semi-automáticos que sugerem o valor mais adequado para o caso (Tabela 4, R-22 e R-21). Estes campos procuram informação nos layers cartográficos ou a cálculos realizados pela solução, como por exemplo os cálculos da produtividade. A Entidade Gestora e o Técnico têm a possibilidade de aceitar aquele valor ou escreverem o que acham mais adequado para aquela parcela física.

No fundo da página do detalhe da parcela física existe um grupo de separadores que agrupam a informação cartográfica por categorias. Cada categoria está dividida em cinco subcategorias (Tabela 4, R-28) que por sua vez agrupam os campos necessários para o cálculo da Produtividade e permitem uma ligação ao WebGlobulos (Tabela 4, R-29) que é um simulador que constrói tabelas de produção em função das características da parcela física.

Caso a Entidade Gestora ou o Técnico decidam não utilizar o WebGlobulus basta desativarem a opção e o ecrã altera os campos que aparecem ao utilizador, de modo a mostrar apenas os campos permitem escrever a produtividade sem cálculo.

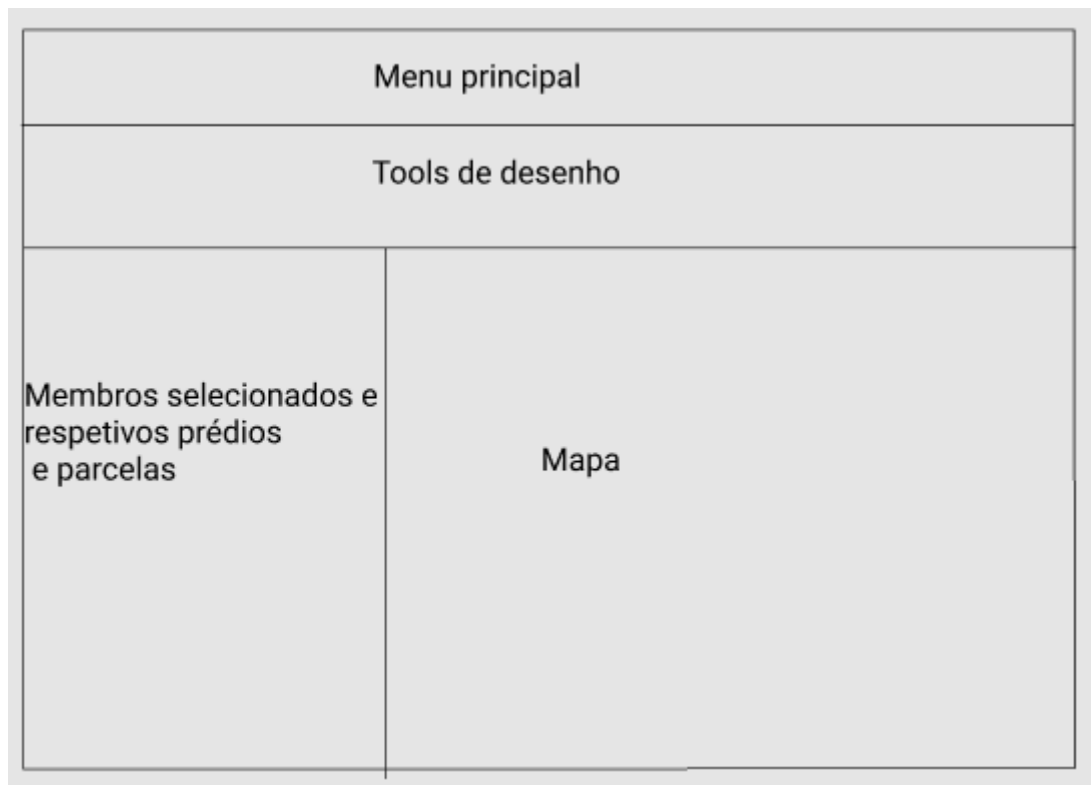


Figura 17 - Edição online

A página de edição online está dividida em três secções (Figura 17). A primeira é a secção superior que contém as ferramentas para serem aplicadas às geometrias dos prédios e das parcelas de gestão. Na segunda, encontra-se a informação sobre o Membro selecionado e quais são os prédios e as parcelas, com alguma informação referente aos mesmos que foram selecionados. Também é nesta secção onde aparecem os erros sobre os prédios e parcelas e na qual o utilizador consegue adicionar novos polígonos.

3.5.5. PGO

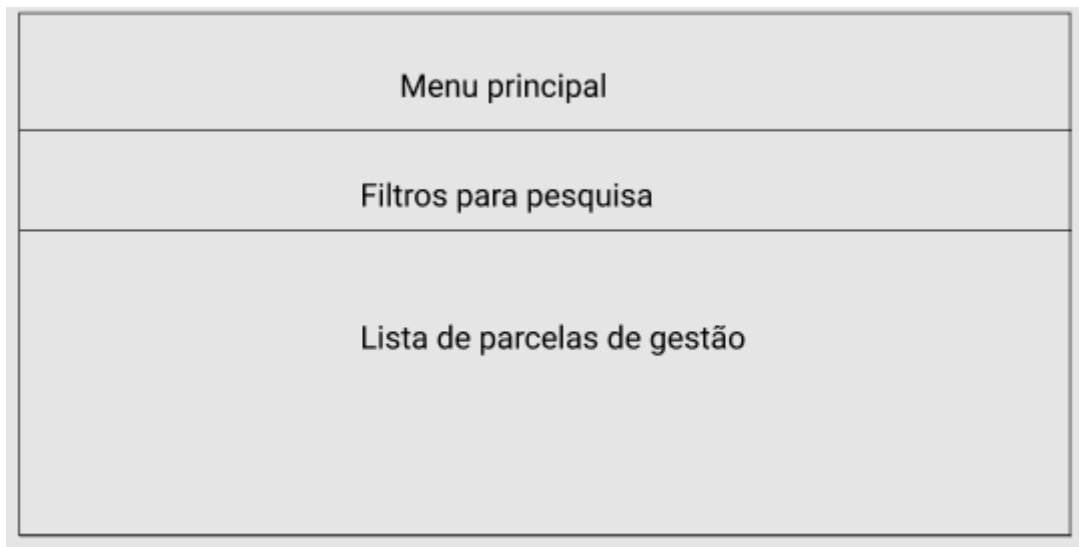


Figura 18 - Lista de parcelas de gestão

Na lista de parcelas de gestão, o Técnico e a Entidade Gestora têm a possibilidade de criar parcelas de gestão (Tabela 5, R-31), visualizar cartograficamente as parcelas físicas associadas, associar parcelas físicas à parcela de gestão selecionada, aceder ao detalhe da parcela de gestão, visualizar qual é a biodiversidade que incide na parcela de gestão e aceder às calendarizações feitas para essa parcela. Este ecrã avisa o utilizador se a parcela de gestão não tem informação incorreta.

O detalhe da parcela de gestão está dividido em duas secções, a primeira é informação gerada sobre as parcelas físicas associadas e a segunda refere-se à informação relacionada com a produtividade de cada espécie produtiva.

A organização da página da calendarização é muito semelhante à do detalhe da parcela de gestão. No entanto, contém mais uma secção na qual a Entidade Gestora e o Técnico preenchem a informação sobre a calendarização. Também é nas duas primeiras secções que aparecem alarmes visuais caso existam erros.

Quando é o Técnico a realizar a calendarização, a Entidade Gestora tem de validar (Tabela 5, R-33) para que a mesma apareça no ficheiro PDF do PGO. Apenas desta forma poderá ser entregue ao Membro. Para que isso aconteça, a Entidade Gestora tem de adicionar uma data de validação que está na primeira secção do detalhe da calendarização.

A secção da calendarização está organizada em sete categorias, nas quais existem diversas operações. Consoante a operação escolhida, a solução preenche automaticamente os valores nos campos relacionados.

É na lista de PGO que a Entidade Gestora e o Técnico conseguem criar PGO para cada Membro e o Membro consegue aceder aos PGO criados para ele ao longo do tempo (Tabela 5, R-37).

O detalhe do PGO está organizado em quatro secções. Na primeira é onde o Técnico e a Entidade Gestora registam quando foi feito o PGO e quando tem de ser revisto, na segunda está refletida a informação que foi inserida no detalhe do Membro sobre o Membro, a terceira é referente ao responsável pela certificação do Membro e, por fim, existe uma secção de upload de documentos referentes ao PGO que foi gerado. Alguns desses documentos foram exportados do ecrã documentos cartográficos. É também neste ecrã que o Técnico e a Entidade Gestora conseguem exportar o PGO para um ficheiro PDF para que seja entregue ao Membro.

Capítulo 4 – Análise e discussão dos resultados

4.1. Qualidade

Segundo Carpinetti (2010), o termo qualidade pode estar associado ao desempenho e ao nível de satisfação dos requisitos do cliente. A fim de comprovar esta afirmação foram realizados vários tipos de testes para validação dos fluxos dos diferentes processos e da verificação do cumprimento dos diferentes objetivos das funcionalidades implementadas. Neste sentido, realizaram-se quatro tipos de testes:

- **Unit Test:** testes unitários implementados pela equipa de desenvolvimento. Permitem verificar se o código está a funcionar conforme o esperado. Por exemplo, no módulo de segurança da solução, teste foi necessário validar o YAML, YAML Ain't Markup Language, que contém toda a configuração dos privilégios da solução e inserir no Postman, a fim de perceber se a estrutura estava conforme estipulado. De seguida, é realizado o commit para o ambiente de desenvolvimento e realizado o teste funcional para perceber se o resultado da alteração ao YML era o esperado.
- **Integration Tests:** testes de integração implementados pela equipa de desenvolvimento. Permitem testar os vários módulos do software em conjunto. Por exemplo, no módulo de relatório com o relatório de erros de importação (Figura 19).

CASO Nº	GF.01.01 – Relatório de erros de importação
OBJETIVO DO TESTE	Verificar se a entidade gestora recebe o relatório de erros da importação
PASSOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aceder à página de login 2. Efetuar login 3. Aceder ao cliente 4. Selecionar ícon, "Planeamento" 5. Selecionar ícon, "Prédios" 6. Carregar em "Importar" 7. Adicionar geopackages de prédios 8. Selecionar opções de "Importar"; "Criar novos"; "Importar Geometria"; "Importar atributos" 9. Carregar no botão "Guardar"
RESULTADO ESPERADO DO TESTE	O utilizador tem de receber no seu email um email com o resultado da importação

Figura 19 - Plano de testes

- **System Testing:** teste de sistema implementados pela equipa de desenvolvimento. Permitem verificar como o software reage no ambiente de produção em determinadas situações. Por exemplo, teste de carga num ambiente igual ao de produção, com o intuito de perceber se o servidor iria suportar os vários

utilizadores em simultâneo a realizar o processo que utiliza mais recursos de processamento no servidor.

- Acceptance Testing testes de aceitação implementados pela empresa. Permitem verificar se a solução está conforme o que foi pedido no levantamento de requisitos. Por exemplo, testes aos processos da empresa que a solução suporta.

Após a realização dos testes, os resultados obtidos foram muito positivos, visto que a solução responde ao que foi solicitado pela empresa e consegue auxiliar nas tarefas do quotidiano.

Mais tarde, após a implementação da solução, foram aplicados questionários e realizadas entrevistas com utilizadores reais da plataforma, com o intuito de perceber o que a solução mudou nas tarefas rotineiras da empresa e também que impacto teve no trabalho de cada colaborador.

4.2. Avaliação da Produtividade

Gaither e Frazier (2006) indicam que a produtividade pode ser definida a partir da quantidade de produtos ou serviços produzidos com os recursos utilizados. Deste modo, para avaliar a produtividade após a implementação da solução, foram aplicados os questionários e entrevistas com quatro colaboradores da empresa que utilizam regularmente a solução.

Os questionários foram aplicados para verificar quanto tempo é que os colaboradores demoram, na sua perspetiva, nos processos de trabalho após a implementação da solução. Considerando que um questionário é um instrumento de pesquisa que é constituído por um conjunto de questões, definidas pelo investigador sobre um determinado tema (Vieira, 2009), sendo que “limita o sujeito às questões formuladas, sem que ele tenha possibilidade de as alterar ou precisar o pensamento” (Fortin, 2003, p. 249)

A realização das entrevistas teve o intuito de perceber com maior foco se e como é que o novo sistema conseguiu melhorar os processos rotineiros da empresa. Visto que, as entrevistas semi-estruturadas são uma combinação de perguntas abertas e fechadas, nas quais o indivíduo entrevistado tem a possibilidade de vaguear sobre o tema de estudo da entrevista. O entrevistador deve definir e preparar previamente as questões a serem feitas, mas as perguntas têm de ser realizadas de forma informal.

O entrevistador neste tipo de entrevistas deve estar atento para dirigir, assim que achar oportuno, a conversa para o tema que interessa, realizando perguntas adicionais para

clarificar as questões que não ficaram bem esclarecidas ou ajudar a retomar o contexto da entrevista. A entrevista semi-estruturadas são muito utilizadas quando o objetivo é delimitar o volume das informações, alcançando assim um maior foco no tema na entrevista. Uma das vantagens de realizar uma entrevista semi-estruturada é conter um índice de respostas mais elevado, porque é mais comum as pessoas aceitarem falar sobre o assunto (Selltiz et al., 1987).

Para além das principais características acima referidas, a entrevistas tem outras vantagens tal como flexibilidade quanto à duração, de modo a promover uma abrangência mais profunda sobre o tema sugerido. Também não se pode deixar de fora a interação entre o entrevistador e o entrevistado, que favorece respostas mais espontâneas. (Silva, 2004)

Para proceder à análise dos resultados das entrevistas, nesta dissertação foi utilizada a análise de conteúdo. Brandi (1977), afirma que o objetivo da análise de conteúdo é a análise de mensagem, conteúdo e expressão do conteúdo, para encontrar indicadores que permitam concluir sobre outra realidade da mensagem. Deste modo, é possível obter indicadores que não seriam estudados de outra forma (Cunha, 2006)

4.3. Conclusão da Avaliação da Produtividade

A Tabela abaixo (Tabela 6) sintetiza a recolha de respostas por questionário e entrevistas.

Tabela 6 - Resultados obtidos

Processos	Tempos antes implementação da solução	Tempo após a implementação da solução	Causas da redução de tempo
Controlo de não conformidades	60 min	20 min	Redução de erros humanos; Informação centralizada; Maior controlo de Membros; Informação sempre disponível.
Acompanhamento Operações	60 min	30 min	Sem perdas de informação; Redução de erros humanos; Informação centralizada; Preenchimento sempre disponível desde que exista acesso à internet; Informação sempre disponível, desde que exista acesso à internet.
Cartografia	Ainda não têm essa noção, pois é uma variável dependente da quantidade de trabalho		Sem perdas de informação; Redução de erros humanos; Informação centralizada; Informação sempre disponível, desde que exista acesso à internet; Mais rápido; Maior confiança na informação;

PGO	24 horas	2 horas	Redução de erros humanos; Informação centralizada; Informação sempre disponível, desde que exista acesso à internet; Maior confiança na informação.
-----	----------	---------	--

Após a aplicação dos questionários e das entrevistas foi possível verificar que a solução teve impacto positivos nos seguintes processos: Controlo de não conformidades, Acompanhamento de Operações, Cartografia e PGO.

Através das entrevistas foi possível obter informação sobre o impacto da solução na empresa. A mudança mais referida foi que os colaboradores conseguiram tornar-se mais produtivos e eficientes, visto que o acesso à informação é agora mais rápido pelo facto de estar centralizados. Também foi referido que têm mais confiança na informação obtida e que antes abriam várias vezes o mesmo documento para ter certeza de que estavam a trabalhar com a informação correta. Para além disso, a gestão da empresa referiu que com a solução têm menos preocupações e que vai conseguir aumentar o número de Membros e, conseqüentemente, aumentar o seu volume de negócio. Através da solução proposta, a passagem de informação sobre algum processo é muito mais simples.

Capítulo 5 – Conclusões e trabalhos futuros

5.1. Conclusão

A presente dissertação de mestrado visou analisar se uma transformação digital consegue aumentar a competitividade de uma empresa florestal através do desenvolvimento de uma solução cloud based. Através da análise das entrevistas e dos questionários foi possível concluir que uma transformação digital consegue tornar as empresas mais competitivas, visto que conseguem automatizar alguns processos ou torná-los mais rápidos, com menos erros humanos, informação centralizada e de rápido acesso e facilidade em transmitir a informação.

Os resultados obtidos através dos questionários e das entrevistas foram, em suma, muito positivos. Verificou-se que a solução corresponde às necessidades da empresa e conseguiu melhorar grande parte dos processos que realizam no cotidiano, tanto nos processos relacionados com gestão como nos processos técnicos.

No que se refere à parte técnica da solução foram realizados testes, que apesar dos terem sido obtidos resultados positivos, foram também referidas algumas sugestões de melhorias por parte da empresa que, quando aplicadas, poderão melhorar ainda mais a solução e o cotidiano dos colaboradores.

5.2. Limitações do estudo

A principal limitação deste estudo está assente na dimensão da empresa florestal que foi aplicada a estudo e por ter sido a primeira a implementar uma solução deste tipo neste sector. O facto de ser pioneira e implementar uma inovação no mercado é de muito mérito, mas, em contrapartida desafiante, foi um projeto de raiz, desenvolvido com muito estudo, tentativas e erros, uma vez que as diretrizes de sucesso e fracasso apresentadas na literatura não exploravam diretamente a temática apresentada.

Outra limitação identificada foi que a aplicação dos questionários e das entrevistas foram realizados pouco tempo depois da solução ter entrado em produção, posto isto os colaboradores, apesar de terem tido sessões de formação inicial para utilizar a plataforma, ainda têm uma curva de aprendizagem de utilização. O mesmo se aplica à empresa, que tem de mudar alguns workflows de processos para se adaptarem à solução.

Isto quer dizer que, apesar dos resultados terem sido positivos, se daqui à alguns meses, ou até mesmo um ano, os mesmos questionários e entrevistas forem aplicados novamente,

é possível que se obtenha resultados ainda mais assertivos sobre a eficiência da solução. aplicado um questionário ou poderemos extrair resultados ainda melhores ou mais assertivos.

5.3. Estudos futuros

Uma vez que a amostra de análise foi pequena, devido à empresa em questão, seria interessante estender a mesma solução - ou outra similar - para mais empresas do Setor Agrícola, Pecuário e Florestal em Portugal, com o intuito de perceber o que mudou nas empresas e no sector de forma mais generalizada na satisfação e produtividade destas empresas. Desta forma, seria possível extrair resultados de uma amostra maior e obter uma visão assertiva sobre o contexto geral do sector.

Referências Bibliográficas

- Afonso, T. D. P. (2019). MemPlus: Aplicação web para doentes de Alzheimer. *Unpublished*.
- Alturas, B. (2013). Introdução aos sistemas de informação organizacionais. *Lisboa, Edições Sílabo*.
- Aquivo.pt. (2016). FSC Portugal destaca empenho da Unimadeiras na certificação florestal. *Unpublished*.
<https://arquivo.pt/wayback/20161113140325/http://www.noticiasdeaveiro.pt/pt/41556/fsc-portugal-destaca-empenho-da-unimadeiras-na-certificacao-florestal/>
- Aquivo.pt. (2017). A fileira do eucalipto em Portugal: mitos e realidades. *Unpublished*.
<https://arquivo.pt/wayback/20171216190603/http://quercus.pt/comunicados/2017/agosto/5346-a-fileira-do-eucalipto-em-portugal-mitos-e-realidades>
- Baptista, G. L., & Figueiredo, J. S. (n.d.). *Impacto da transformação digital nas organizações: um estudo sobre diferentes abordagens de condução do processo de transformação*.
- Castro Marino, L. H. F. de. (2006). Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial. *Xiii Simpep*, 1–9.
- Coutinho, L., Ferraz, J. C., & others. (1994). *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Papirus Campinas.
- Cruz, E. (2011). Design Science Research em Sistemas de Informação. *Unpublished*.
- Cunha, S. C. L. da. (2006). 4.4. CONSTRUÇÃO DAS ENTREVISTAS. *Actividades Físicas de Aventura Na Natureza Em Portugal--Passos Para a Sua Compreensão O Caso Da Cidade de Rio Maior*, 70.
- da Silva, G. F. (2004). *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*. 2, 52–74.
- Di Serio, L. C., & de Vasconcellos, M. A. (2017). *Estratégia e competitividade empresarial*. Editora Saraiva.
- Fonseca, A. J., Bueno, B. M., Ricci, G. L., & Braga, W. L. M. (2017). O impacto do sequenciamento da produção nos indicadores de produtividade e qualidade. *INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation (ISSN*

- 2357-7797), 4(2), 1–11.
- Fortin, M. F. (2003). O processo de Investigação-da concepção á realização. 10. *Edições Técnicas e Científicas, Loures, Lusociência*, 249.
- Hartwig, H. M., & others. (2019). *Desenvolvimento de Aplicação para Mapeamento de Sensores de Veículos Agrícolas e Florestais*.
- Karmali, S. (2019). Desenvolvimento de aplicação móvel para submissão/revisão de despesas recorrendo a metodologias ágeis de desenvolvimento e à plataforma low-code OutSystems. *Unpublished*.
- Longo, D. R. (2017). Desenvolvimento de sistema de informação geográfica para mapeamento da qualidade de maçã [Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. In *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*.
<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2941>
- López, Y. (2013). Sistemas de Informação para a Gestão. *Lisboa: Universidade Aberta*, 305060, 193.
- Mendes, R. F. A. (2019). *Transformação digital aplicada à área de recrutamento*.
- Neto, J. F., Ocanha, K. L., da Silva, P. de C., Weinert, W. R., & Brusamolin, V. (2017). Desenvolvimento de um aplicativo móvel e web para gerenciamento de pedidos de delivery, entregas e pagamentos. *Ciência é Minha Praia*, 2(1), 58–62.
- Novo, B. M. C. (2017). *Produção, Produtividade e Competitividade em PMEs*.
https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/4814/1/Dissertacao_Bruno_Novo.pdf
http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/4814/1/Dissertacao_Bruno_Novo.pdf
- Nunes, P. (2017). *Produção - Knoow*.
<https://knoow.net/cienceconempr/economia/producao/>
- Oliver, J. (2013). Plano Gestão Florestal. In *Plano Gestão Florestal*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Padua, M. C., Jorente, M. J. V., & Smedo, A. (2019). Design da Informação e ações comunicacionais em websites de museus. *Anais Do 9º CIDI-Congresso Internacional de Design Da Informação, Edição 2019 e Do 9º CONGIC-Congresso Nacional de Iniciação Científica Em Design Da Informação*.

- Quantum Data Base. (2007). *CAE Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca*. <https://www.quantumdatabase.pt/cae-agricultura-producao-animal-caca-floresta-e-pesca?fbclid=IwAR3iucwdiPWd7wNPLmszfdAiihKIItIA43We03nXpzv5n1HbcmxznNty647I>
- Santos, S. R. dos. (2010). Informática em enfermagem: desenvolvimento de software livre com aplicação assistencial e gerencial. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 44(2), 295–301.
- SELLTIZ, C., WHRIGHTSMAN, L. S., & COOK, S. W. (1987). Tradução de Maria Martha Hubner de Oliveira. *Métodos de Pesquisas Nas Relações Sociais*. São Paulo: EPU.
- Silva, D. O. da, Bagno, R. B., & Salerno, M. S. (2014). Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura. *Production*, 24(2), 477–490.
- Silva, J. R. H. da, & Barreto, L. M. T. da S. (2019). O Uso da Tecnologia no Recrutamento e Seleção de Pessoas: Um Estudo no Setor Hoteleiro. *PODIUM Sport, Leisure and Tourism Review*, 8(2), 192–210.
<https://doi.org/10.5585/podium.v8i2.10665>
- Veras, M. (2019). *Gestão da Tecnologia da Informação: sustentação e inovação para a transformação digital*. Brasport.
- Vieira, S. (2009). Como elaborar questionários. In *Como elaborar questionários* (p. 159).
- Yamamoto, M. K., Berbert, M. L. D. G., Gasparoto, E. A. G., Shinzato, E. T., & Júnior, M. A. I. (2017). *DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO SIG WEB E MOBILE PARA O PLANEJAMENTO E A COLETA DE DADOS DE INVENTÁRIO FLORESTAL*.

