

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu



Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu





À minha família



## RESUMO

O objetivo central deste estágio na empresa GeoDouro, é o desenvolvimento de um Sistema de Informação Organizacional (SIO) para a gestão dos diversos processos operacionais e analíticos de um lagar de azeite.

A empresa GeoDouro sediada em Lamego, nativamente prestadora de serviços de topografia e cartografia, beneficiando do conhecimento alcançado ao longo do tempo no âmbito da recolha de dados georreferenciáveis, e aliando a isso, uma carteira de clientes com carências específicas na área de gestão agropecuária, lançou o seu produto “*Geo SIGP*” (Sistema Integrado de Gestão de Propriedades), disponibilizando de forma totalmente integrada diversos módulos de gestão em conformidade com o nicho de mercado identificado.

Desenvolvidos em tecnologias livres como é o caso do Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD) *PostgreSQL*, o *framework* de desenvolvimento *Yii*, o gestor de dados georreferenciados *QGIS*, a biblioteca *Leaflet* para mapas, a ferramenta *Jaspersoft* para edição de relatórios, ou o *TortoiseSVN* como gestor de versões, oferecem acessos através de interface web, desktop, e dispositivos móveis, com capacidade para operar de forma isolada ou em rede. Existem no mercado algumas ferramentas similares, tais como a *AgroGestão*, *Isagri* e *Wisecrop*, as mais relevantes difundidas na região do Douro, o “*Geo SIGP*”, no entanto, diferencia-se pela georreferenciação oferecida.

O módulo Lagar de Azeite, campo de ação deste estágio, enquadra-se numa dessas necessidades evidenciadas pela empresa Acushla, detentora de uma enorme herdade de olivais que contabilizam aproximadamente 70 000 oliveiras, representando uma das áreas mais significativas na produção de azeite em sistema biológico, da região de Trás-os-Montes e Alto Douro. Requer ao longo do ciclo de vida do seu produto, garantir altos níveis de rigor e confiança, fulcrais para a renovação das suas certificações de qualidade e segurança alimentar. Assim, todo o processo de planeamento e produção agrícola em modo biológico, alocação de recursos, transformação, embalamento, armazenamento e comercialização do produto criado, deve obedecer às boas práticas internas. Por fim, a tomada de decisão nos diversos momentos precisos, tem que de forma rápida identificar os diferentes fatores, quer aqueles que produzem valor, quer os que de alguma forma possam ser considerados críticos.

O Sistema Informático (SI) desenvolvido, deve dar resposta a todas as necessidades operacionais evidenciadas pela organização que usufruirá do módulo. Permitir o registo e controlo de processos, oferecer um repositório de dados para o armazenamento histórico, que garanta a rastreabilidade da informação ao longo do ciclo de vida, não somente do produto, como da empresa. Deve fornecer também meios para a função analítica, através da apresentação da informação útil, de fácil perceção (tabelas, gráficos, relatórios) e orientados à tomada de decisão.

O módulo Lagar de Azeite será, portanto, um aliado decisivo para assegurar a qualidade e o bom nome dos produtos oferecidos. Irá reforçar a empresa na sua gestão, suportando decisões

capazes de reduzir custos e otimizar os lucros de produção. Potenciar a sua abordagem no mercado, auxiliando a identificar os fatores de risco, eliminar ameaças e fomentar oportunidades. Em suma, criar ou auxiliar na criação de valor para a organização.

## ABSTRACT

The central objective of this traineeship in the company GeoDouro is the development of an Organizational Information System to manage the various operational and analytical processes of an olive oil press.

The company GeoDouro, based in Lamego, natively providing topography and mapping services, benefiting from the knowledge gained over time, in the scope of geo referenceable data collection, and combining a portfolio of clients with specific needs in the area of agricultural management, launched its product “Geo SIGP” (Integrated Property Management System), making available fully integrated management modules in accordance with the identified niche market. Developed in free technologies, such as the PostgreSQL, Database Management System, the Yii development framework, the QGIS geo referenced data manager, the Leaflet library for maps, the Jaspersoft tool for editing reports, or TortoiseSVN as a version manager, provides access through the web interface, desktop and mobile devices, capable of operating in isolation or in a network. There are some similar tools on the market, such as AgroGestão, Isagri and Wisecrop, the most relevant in the Douro region. However, the “Geo SIGP”, differentiates itself by geo referencing.

The Olive Oil Press module, a field of action at this traineeship, fulfills one of these needs, evidenced by the company Acushla, which owns a huge olive grove that accounts for approximately 70 000 olive trees, representing one of the most significant areas in olive oil production in the biological system of Trás-os-Montes and Alto Douro. It requires, throughout the life cycle of its product, to guarantee high levels of rigor and confidence, crucial to the renewal of its certifications of quality and food safety. Thus, the whole process of biological planning and production, resource allocating, processing, packaging, storage and marketing of the product created must comply with good internal practices. Finally, decision making in the various precise moments has to quickly identify the different factors, both those that produce value and those that, in some way, can be considered critical.

The Information System developed must respond to all the operational needs evidenced by the organization that will benefit from the module: allows the registration and control of processes, offers a repository of data for historical storage that guarantees the traceability of information throughout the cycle of life, not only of the product, but also of the company. It should also provide means for the analytical function, through the presentation of useful information, easy to understand (tables, graphs, reports) and oriented to decision making.

The Olive Oil Press module will, therefore, be a decisive ally to ensure the quality and good name of the products offered. It will strengthen the company in its management, supporting decisions that can reduce costs and optimize production profits. It will strengthen the market approach by helping to identify risk factors, eliminate threats and foster opportunities. In sum, creating or assisting in create value for the organization.



## **PALAVRAS CHAVE**

Estágio  
Lagar de Azeite  
Rastreabilidade  
Sistemas de Informação



## **KEY WORDS**

Traineeship  
Oil mill  
Traceability  
Information Systems



## AGRADECIMENTOS

*"O agradecimento é a memória do coração."*

*Lao Tse*

Os meus agradecimentos são tantos, que não há folhas neste livro suficientes para os expressar, assim, tentando não ser injusto, irei resumir o melhor que posso.

Humildemente agradeço a Deus, a Jesus Cristo e a Nossa Senhora de Fátima, por me iluminarem com Sua luz, mesmo quando me desvio do Seu caminho. Sem a Sua vontade, nada na minha vida seria possível.

Um agradecimento muito especial à minha família. Aos meus pais, Manuel de Almeida Soares e Deolinda de Almeida Ferreira Soares, e à minha irmã, Sabine Ferreira Soares, pela motivação e amor incondicional. À minha esposa, Marina Fernandes Rodrigues, grande companheira nesta vida, e ao nosso filho, Simão Rodrigues Soares, pois foram eles que mais sentiram a minha distância, nas longas noites de estudo e nos fim-de-semana passados entre livros e o portátil. Pelo apoio, amor, carinho e compreensão, o meu agradecimento.

Agradeço aos meus amigos, tudo na vida é tão mais fácil quando temos amigos. Ao Vítor Manuel Soares Ferreira, pela inspiração de um irmão. Ao Paulo Sérgio Esteves Faria e Tiago Alexandre Nunes Gomes, agradeço o companheirismo neste mestrado, juntos fomos mais fortes. Agradeço a estes e a todos os outros, pela alegria da vossa amizade.

Ao longo destes anos de formação que se aglomeram neste ponto, agradeço aos docentes, a todos os professores que altivamente partilharam seus conhecimentos. Houve entre eles alguns que foram inesquecíveis e a quem agradeço muito especialmente. À professora Custódia das Matosas (4<sup>a</sup> ano de escolaridade) a quem devo os primeiros ensinamentos e que ainda hoje não esqueci. Dos tempos do liceu, tenho um carinho muito especial pelas professoras Leonor Corte-Real (História de Portugal) e Ana Silva (Inglês/Alemão), que sempre me incentivaram a continuar. Da licenciatura não posso esquecer a minha primeira aula com a professora doutora Cecília Agostinho (Análise de Matemática, Licenciatura de Engenharia Informática), cujo impacto me marcou definitivamente. Agradeço ao meu orientador de estágio professor doutor Artur Sousa, pela simpatia, disponibilidade e partilha de conhecimento.

À entidade acolhedora GeoDouro e seu cliente Acushla, agradeço a oportunidade dada para realizar este estágio de mestrado. Às pessoas, Eng.º Telmo Nogueira e José Oliveira, agradeço toda a disponibilidade, opiniões e acompanhamento.

Por fim, um pensamento para quem já não está, cuja memória jamais será esquecida. Aos meus avós paternos, Marcelino Soares e Maria Glória de Almeida, e meus avós maternos, Patrício Ferreira e Carlota de Almeida, que estou certo, o orgulho que sentem é somente equiparável pelo orgulho que eu sinto. À minha sogra que testemunhou o início deste percurso, e, embora, não estando presente fisicamente, estará sempre no meu coração, pelo

apoio, força e energia transmitidas. Ao meu grande amigo, colega, companheiro de equipa, Miguel Ângelo Dias Paredes, pela sua lição de vida. E por último, um agradecimento ao professor Rui Rodrigues (Inteligência Artificial, Licenciatura de Engenharia Informática) pelos seus ensinamentos de recursividade.

A todos sem exceção e outros que não mencionei, um muito obrigado, recordar-me-ei enquanto a razão mo permitir.

# ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL .....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvii
ABREVIATURAS E SIGLAS .....	xix
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento .....	1
1.1.1 A empresa GeoDouro .....	1
1.1.2 Sistema Integrado Gestão de Propriedades (SIGP) .....	2
1.1.3 O cliente Acushla.....	4
1.1.4 O estágio de mestrado.....	4
1.2 Motivações implícitas .....	5
1.3 Objetivos do estágio de mestrado .....	5
1.3.1 Objetivos Operacionais.....	5
1.3.2 Objetivos Informativos .....	6
1.4 Tarefas a realizar.....	6
1.5 Principais Requisitos.....	6
1.6 Ferramentas.....	7
1.7 Estruturação do Documento.....	7
2. Ferramentas de Gestão Operacional Agropecuária .....	9
2.1 <i>AgroGestão</i> ® .....	10
2.2 <i>Isagri</i> .....	11
2.3 <i>WiseCrop</i> .....	11
2.4 <i>GestiAgro</i> .....	12
2.5 <i>Agroop</i> .....	12
2.6 SISAP – Sistema de Apoio a Determinação da Aptidão Cultural .....	12
2.7 SIGP.....	13
3. Metodologia.....	15
3.1 Tarefas .....	15

3.1.1	Estabelecimento de requisitos .....	15
3.1.2	Análise e revisão da solução existente .....	17
3.1.3	Desenho Aplicacional .....	18
3.1.4	Desenvolvimento da solução e integração do novo Módulo .....	19
3.1.5	Implementação da vertente analítica .....	19
3.1.6	Testes de Qualidade .....	19
3.2	Metodologia Ágil .....	20
3.2.1	<i>Framework</i> “Scrum” .....	20
3.3	Calendarização .....	24
3.4	Ferramentas .....	24
4.	Requisitos .....	29
4.1	Requisitos funcionais .....	30
4.2	Requisito não funcionais .....	32
5.	Análise à solução existente .....	35
5.1	Vertente operacional Acushla .....	35
5.2	DER Versão I .....	37
5.3	Versão I – Algumas lacunas .....	39
6.	Modelação e importação de dados .....	41
6.1	Modelo Conceptual dos Dados com notação de “Chen” (MCD).....	41
6.2	Modelo Lógico de Dados (MLD).....	42
6.3	Modelo Físico de Dados (PDM) .....	42
6.3.1	Análise ao PDM .....	43
6.4	Importação dos dados .....	49
7.	Módulo Lagar de Azeite .....	51
7.1	Ambiente de Testes .....	51
7.2	Ambiente de Produção .....	52
7.2.1	Página principal.....	53
7.2.2	Funcionalidades de gestão operacional – entrada de azeitona.....	53
7.2.3	Funcionalidades de gestão operacional – Gestão de Depósitos.....	56
7.2.4	Funcionalidades de gestão operacional – Gestão de Lotes de embalagem.....	59
7.2.5	Funcionalidades de gestão operacional – Gestão de consumíveis.....	59
7.2.6	Gestão de Arquivos e Imagens.....	61

7.2.7	Utilitários .....	62
7.2.8	Estatística.....	63
7.2.9	Relatórios.....	66
8.	Conclusão .....	69
8.1	Tarefas realizadas .....	70
8.2	Desvios aplicativos.....	71
8.3	Evolução .....	72
8.4	Pareceres .....	73
	Referências .....	75
	Anexo 1: Planificação de Trabalho .....	77
	Anexo 2: DER com notação de <i>Chen</i> , versão 2 .....	92
	Anexo 3: MLD Relacional, versão 2 .....	93
	Anexo 4: PDM, versão 1 .....	95
	Anexo 5: PDM, versão 2 .....	98
	Anexo 6: Atas de Reuniões com Acushla .....	101
	Anexo 7: Tarefas do <i>Redmine</i> .....	109
	Anexo 8: Tabelas de Documentação (task #1222) .....	152
	Anexo 9: Manual do Utilizador .....	171



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Linha Temporal da Empresa GeoDouro .....	2
Figura 2: SIGP - Gestão de Dados .....	3
Figura 3: Mercados Concorrentes.....	9
Figura 4: Resumo de análise concorrencial.....	14
Figura 5: Processo Iterativo para Estabelecimento de Requisitos.....	16
Figura 6: Metodologia Ágil – <i>Framework “Scrum”</i> .....	21
Figura 7: Principais Ferramentas .....	25
Figura 8: Vertente operacional .....	36
Figura 9: Esquema lógico da Modelação Versão I – Entrada em depósito.....	38
Figura 10: SIGP - estrutura logica de acesso aos dados das versões.....	39
Figura 11: PDM - Gestão de Lotes.....	44
Figura 12: Esquema lógico da Modelação Versão II – Entrada em depósito.....	45
Figura 13: PDM - Gestão de Entradas.....	45
Figura 14: Generalização das operações .....	46
Figura 15: PDM - Gestão de Consumíveis.....	47
Figura 16: PDM - Tratamento de Anexos e Imagens.....	48
Figura 17: PDM - Estrutura de apoio à estatística e relatório .....	48
Figura 18: Estrutura de parametrização.....	49
Figura 19: Arquitetura da BD Versão II.....	52
Figura 20: Acesso ao Módulo Lagar Azeite.....	52
Figura 21: Módulo Lagar de Azeite - Página principal.....	53
Figura 22: Módulo Lagar de Azeite - Menu de navegação .....	54
Figura 23: Módulo Lagar de Azeite - Formulário de Entradas de Azeitona.....	54
Figura 24: Módulo Lagar de Azeite - Adição de Entradas de Azeitona.....	55
Figura 25: Cabeçalho de filtragem .....	56
Figura 26: Exportação de filtragem.....	56
Figura 27: Módulo Lagar de Azeite - Gestão de depósitos .....	56
Figura 28: Lançamento de operação via depósito .....	57
Figura 29: Transformação de azeitona via depósito.....	58
Figura 30: Rastreabilidade no depósito .....	58
Figura 31: Módulo Lagar de Azeite – Rastreamento no lote de embalamento .....	59
Figura 32: Módulo Lagar de Azeite - Gestão de consumíveis .....	60
Figura 33: Módulo Lagar de Azeite - Saída de consumível.....	61
Figura 34: Módulo Lagar de Azeite - Visualização de registo de arquivos .....	62
Figura 35: Módulo Lagar de Azeite - Atualização do registo de arquivos.....	62
Figura 36: Módulo Lagar de Azeite - Página de Utilitários .....	63
Figura 37: Módulo Lagar de Azeite - Acesso a área de estatísticas .....	63

Figura 38: Estatística – Histórico de entradas de azeitona.....	64
Figura 39: Estatística – Estado atual de depósitos .....	65
Figura 40: Estatística – Relação de azeite biológico/convencional de entrada.....	65
Figura 41: Estatística – Azeite em depósito.....	65
Figura 42: Estatística – Total de perdas por operação .....	66
Figura 43: Formulário de acesso e seleção dos relatórios.....	66
Figura 44: Relatório de Listagem de Entradas de Azeitona.....	67

## ABREVIATURAS E SIGLAS

MCD	Modelo Conceptual dos Dados
DER	Diagrama Entidade Relacional com notação de Chen
EDIA	Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva
ESTGV	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu
GEO	
SIGP	Sistema Integrado de Gestão de Propriedades
GIS	Sistema de Informação Geográfica
IAPMEI	Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas
IDE	Ambiente de Desenvolvimento Integrado
IGP	Instituto Geográfico Português
MLD	Modelo Lógico de Dados Relacionais
MSTIO	Mestrado em Sistemas e Tecnologias de Informação para as Organização
PDM	Modelo Físico dos Dados
PME	Pequenas e Média Empresa
PO	Product Owner
QGIS	Quantum GIS
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
SI	Sistema Informático
SIO	Sistema de Informação Organizacional
SSL	Secure Sockets Layer
SVN	Apache Subversion
UML	Unified Modeling Language



# 1. Introdução

Para culminar esta etapa formativa, no curso de Mestrado em Sistemas e Tecnologias de Informação para as Organização (MSTIO), da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (ESTGV), edição 2016/2018, foi proposto pelo mestrando Fernando Ferreira Soares, número mecanográfico 13711, para a avaliação de competências assimiladas, e aprovado pelas entidades competentes, a concretização de um Estágio na empresa GeoDouro. Serve este documento como depoimento do trabalho desenvolvido ao longo desse período.

## 1.1 Enquadramento

Ao longo da última década, contrariando a tendência da maioria dos mercados em Portugal, o setor do azeite teve um extraordinário crescimento, sustentado no forte investimento realizado e na redefinição da estratégia comercial. Apostando num produto de excelência, como é o azeite português, aliando a sua qualidade a uma revigorada imagem, os mercados externos renderam-se ao que melhor se faz por cá. É com esse intuito, e com os olhos sempre colocados na mais valia oferecida pela inovação, que os sistemas de informação se apresentam como um forte aliado em todo este processo.

### 1.1.1 A empresa GeoDouro

Foi pensando nessas necessidades evidenciadas pelos mercados envolventes, que a empresa GeoDouro encontrou a sua principal motivação para estender a atividade à área do desenvolvimento de SI.

Fundada no ano 2000 e com sede na belíssima cidade de Lamego, a GeoDouro apresentou-se inicialmente como uma prestadora de serviços de topografia e cartografia, este foi ao longo dos anos, o cerne da sua atividade. Em 2004 a GeoDouro aglomerou no seu âmbito a

## 1 - Introdução

Prestação de Serviços de Expropriações e Servidões administrativas de terrenos, competências estritamente dos Municípios na limitação ao Direito da Propriedade Privada. Em 2005 passou a ser credenciada pelo Instituto Geográfico Português (IGP), entidade que regula o exercício das atividades e cobertura cartográfica nacional. A partir do ano de 2008, a GeoDouro integrou o Sistema Corporativo de Registo de Fornecedores da EDP, fazendo desta grande entidade sua parceira transaccional. Nos anos 2009 e 2010, obteve as certificações para Sistema de Gestão da Qualidade (ISSO 9001) e Ambiente (ISO 14001), assumindo um compromisso fundamental para a longevidade das suas parcerias. Desde 2013, que a GeoDouro pertence à Rede das Pequenas e Médias Empresas (PME) Inovação da COTEC, promovendo o reconhecimento público pelo seu contributo inovador, sendo distinguida em três ocasiões pelo Instituto de Apoio às PME's (IAPMEI), com os prémios “PME Líder” e “PME Excelência” (Figura 1).

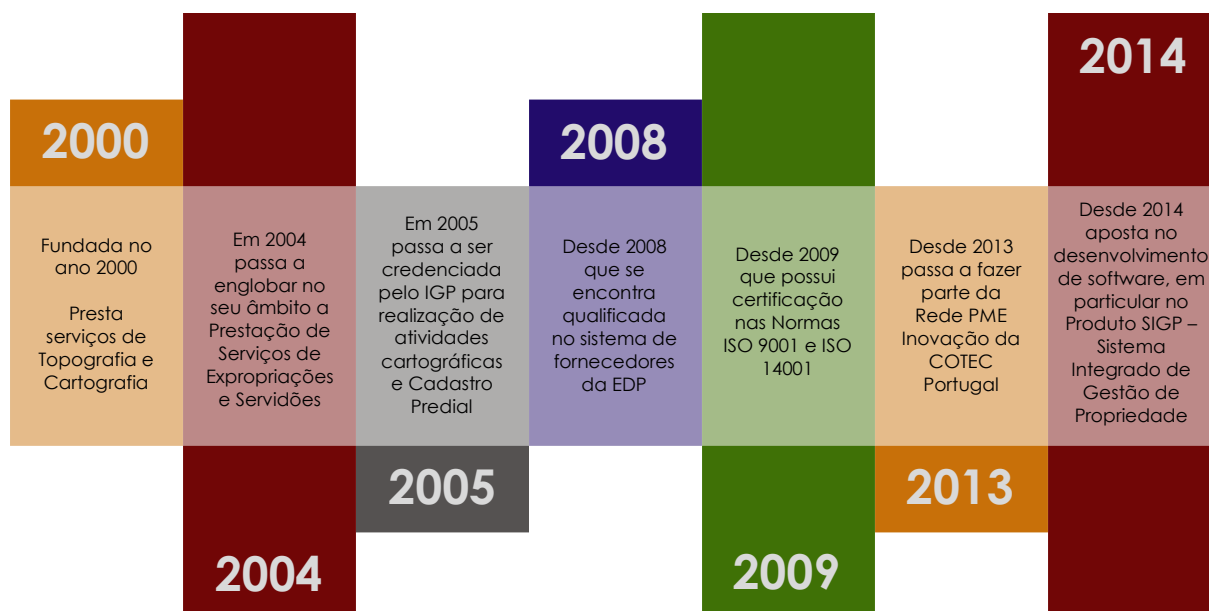


Figura 1: Linha Temporal da Empresa GeoDouro

A partir do ano 2014, e com o seu estatuto bem consolidado na região Trás-os-Montes e Alto Douro, pelo reconhecimento do valor acrescentado e clientes conquistados, aproveitando simultaneamente o conhecimento adquirido (“*Know-how*”) principalmente no âmbito da recolha e registo dos dados georreferenciados, a GeoDouro inicia a sua atividade nos SIO especialmente com o desenvolvimento do seu produto SIGP (Figura 1) (GeoDouro, 2017). É neste círculo da atividade da empresa, desenvolvimento SIGP, que se enquadrará este Estágio de Mestrado.

### 1.1.2 Sistema Integrado Gestão de Propriedades (SIGP)

O SIGP, produto marca registada pertença da GeoDouro, deriva da necessidade de alguns dos seus clientes em adquirir uma ferramenta de gestão, controlo e análise, para a produção de agropecuária. Apresentando-se desta forma, como uma ferramenta disponível em diversos

formatos, conciliando a portabilidade da solução móvel para ações realizadas no terreno (operando de forma isolada ou em rede), com as versões web, para quem gere de forma centralizada os diversos processos transacionais e analíticos (Figura 2).

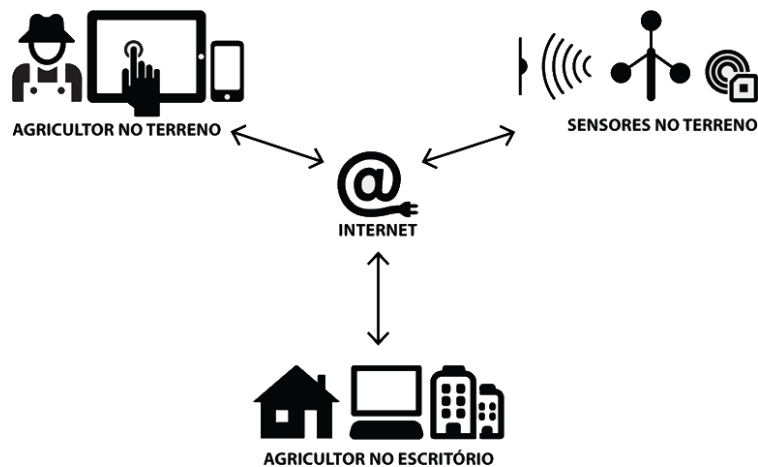


Figura 2: SIGP - Gestão de Dados  
(Fonte: GeoDouro – Manual SIGP)

Em resposta a cada tipo de necessidade, disponibiliza diversos módulos independentes, mas totalmente integrados num só.

- Módulo Monitorização, permite realizar a monitorização e acompanhamento das propriedades por técnicos agrícolas especializados, contrapondo os dados georreferenciados, através da visualização da localização dos diversos objetos (propriedades, parcelas, caminhos, infraestruturas, etc.), com os transacionais.
- Módulo Práticas Agrícolas, para a gestão de explorações agrícolas, disponibilizando o registo e consulta das práticas realizadas no terreno, bem como os recursos despendidos.
- Módulo Caderno de Campo, direcionado para a emissão do caderno de campo por cultura, documento técnico que contém toda a informação das ações realizadas no terreno e que segue especificações obrigatórias.
- Módulo Meteorologia, para consulta da informação meteorológica passada, presente e futura, direcionada para a agropecuária, com emissão de mensagens de alerta, ou notificação.
- Módulo Adega, que realiza a gestão de processos operacionais e informacionais da conceção do vinho.
- Módulo de Análises, especialmente concebido para o registo e consulta de análises e tratamentos realizados, permitindo o cruzamento com resultados obtidos e indexação documental.
- Módulo Lagar de Azeite, para a gestão de todo o processo transacional e analítico do ciclo de vida do azeite, desde a entrada da azeitona, até à saída do produto final.

## 1 - Introdução

A capacidade de integração entre módulos, permite a uma organização, que disponha do acesso a vários deles, realizar de forma centralizada um controlo mais abrangente, i.e., no caso do Módulo Adega, em conjunto com o Módulo Monitorização e Módulo Práticas Agrícolas, possibilitará saber numa entrada de uva ou numa saída de garrafa de vinho, qual a videira que a originou, bem como todos os recursos gastos, tratamentos, volume de colheita e todo o seu historial.

*“O que não se mede, não se gere.”, Peter Drucker.*

Os responsáveis pelo SIGP estimam que a exploração agrícola gerida através da sua plataforma, produzirá um incremento de produtividade e o aumento de eficiência no uso de recursos, na ordem dos 20% (GeoDouro, 2017).

### **1.1.3 O cliente Acushla**

A empresa Acushla, estabelecida no ramo da produção e exportação do azeite gourmet com certificação biológica, centraliza nos terrenos da Quinta do Prado em Vila Flor, distrito de Bragança, cuja área acolhe 14 hectares de olival centenário e 200 hectares de olival novo, compostos por aproximadamente 70 000 oliveiras, a principal origem da sua matéria prima. Representando, assim, uma das áreas mais significativas na produção de azeite em sistema biológico, da região de Trás-os-Montes e Alto Douro (Acushla, 2017).

Sendo um dos atuais clientes da GeoDouro, tem como centro de comando de operações os seus escritórios no Porto, de onde é coordenada toda a tomada de decisão. Para auxiliar nessa tarefa, usufrui do Módulo Práticas Agrícolas e Módulo Lagar de Azeite, realizando à distância todo o processo de planeamento, alocação de recursos, controlo de colheita, entradas, transformação, embalamento, armazenamento e expedição do produto final.

### **1.1.4 O estágio de mestrado**

Tendo iniciado o desenvolvimento do SIGP em meados de 2014, o primeiro módulo desenvolvido pela GeoDouro foi o Módulo Lagar de Azeite, no caso concreto, direcionado particularmente para o cliente Acushla. Fruto da rápida evolução das ferramentas utilizadas, inerente a qualquer instrumento tecnológico, mas principalmente da alteração dos requisitos funcionais apresentados pelo cliente, o módulo há muito deixou de responder totalmente às exigências.

Assim sendo, uma das tarefas apresentadas ao mestrando pela GeoDouro, foi a completa reestruturação do Módulo, de modo a atualizar as várias versões de ferramentas utilizadas. Analisar, modelar e implementar uma solução capaz de suportar as novas vertentes operacionais do cliente. Atualizar o desenvolvimento com as mais recentes boas práticas implementadas no seio da GeoDouro.

## 1.2 Motivações implícitas

A oportunidade de reformulação do módulo Lagar de Azeite, que é aquele que foi desenvolvido há mais tempo e mais carece de intervenção, mais a escassez de recursos ao dispor da empresa, tanto humanos, como temporais, são a grande motivação para a GeoDouro solicitar este estágio de mestrado e representa diretamente o grande objetivo a atingir pelas tarefas designadas.

*“A informação mais necessária é sempre a menos disponível.”*

*Edward A. Murphy*

Para o cliente Acushla, as vantagens de usufruir de uma aplicação de controlo e gestão são inúmeras. Um controlo minucioso de todos os processos transacionais da organização resulta, em suma, na otimização do gasto de recursos e na redução implícita dos custos. Numa perspetiva analítica, potenciarão o aumento das receitas. Garante ainda, uma ferramenta que espelhará o cumprimento de todos requisitos necessários, para acreditar os próprios certificados já obtidos.

Pessoalmente, há a mencionar a vertente de desenvolvimento de algo muito apreciado, inserido nos planos de trabalho da GeoDouro, num projeto de grande valor e utilidade. O estágio sugerido, foi ao encontro de todas as matérias lecionadas ao longo deste curso, e surge num contexto certo para demonstrar os conceitos adquiridos.

## 1.3 Objetivos do estágio de mestrado

Os objetivos deste estágio de mestrado centrar-se-ão no desenvolvimento de um novo Módulo capaz de potenciar a organização, a gestão operacional e informacional de quem faça uso dele, oferecendo capacidade de rastreabilidade das diversas ações realizadas. Sendo assim, uma ferramenta preponderante na acreditação, difusão e internacionalização do produto oferecido.

Em termos globais, o Módulo Lagar de Azeite suportará diversos objetivos, uns de cariz operacional, outros virados para a vertente analítica definida pelos objetivos informacionais.

### 1.3.1 Objetivos Operacionais

Como principal objetivo operacional, pretende ser um auxílio ao planeamento, registo e controlo das ações realizadas no dia-a-dia. Incrementar a eficiência em redor do sistema operacional, minimizando o estrangulamento e gastos de recursos. Permitir o reajustamento de recursos, visualizando em tempo real a sua disponibilidade. Receber ordens operacionais emitidas pelos elementos da tomada de decisão. Aumentar a qualidade do serviço prestado.

### **1.3.2 Objetivos Informativos**

Apoiar o cliente da aplicação na componente de gestão nas diversas áreas operacionais, auxiliando e alicerçando a tomada de decisão em informação pormenorizada, servindo de complemento na definição das políticas organizacionais. Identificar desperdício de recursos, fomentando a eficiência operacional. Redigir documentação institucional para entrega, em acordo com o estipulado na lei e outras entidades, como são o caso do setor bancário, investidores interessados ou acionistas.

### **1.4 Tarefas a realizar**

Ao longo do desenvolvimento estão traçadas tarefas, que, de forma sequencial, levarão ao cumprimento de todos os objetivos propostos, dada a sua relevância para o trabalho serão tratadas mais pormenorizadamente em capítulo próprio, apresentando dentro de intervalos temporais a respetiva estimativa de conclusão (Calendarização).

- Levantamento de requisitos através de reuniões, visitas à organização e observação de procedimentos operacionais.
- Análise e revisão da solução existente (modelação, design, código...), arquitetando a reestruturação de modo a dar suporte às novas necessidades/requisitos.
- Modelação de dados, conceção da base de dados de suporte à atividade operacional.
- Desenvolvimento da solução e integração do novo Módulo.
- Implementação da vertente analítica.
- Realização de Testes para despistagem de erros.

### **1.5 Principais Requisitos**

Existem antecipadamente, alguns requisitos operacionais identificados, especificações que caracterizarão o resultado final, e que farão parte dos objetivos iniciais deste estágio de mestrado.

- Gestão de entradas de azeitona proveniente das herdades da organização, ou dos seus clientes.
- Gestão de compras e vendas a granel, quer seja de azeitona, ou de azeite.
- Gestão de análises e classificação do azeite, que compreenderá os registos em diversos pontos processuais do estado da azeitona, ou do azeite, classificando em conformidade.
- Gestão de transformação de azeitona em toda a linha, desde a sua entrada no Módulo, até à sua saída como produto acabado.

- Gestão de depósitos, lotes e operações que espelharão o histórico operacional realizado.
- Gestão centralizada de ordens e embalamentos, que convergirão para o cumprimento das tarefas operacionais da organização.
- Gestão de recursos humanos, equipamentos e consumíveis ao longo de todo o processo.
- Suporte para vertente analítica da organização, através da consulta e impressão de relatórios específicos, gráficos auxiliares e tabela de dados.

A listagem completa de requisitos apenas ficará completa após a conclusão da primeira tarefa, e será abordado especificamente em capítulo próprio, redigido futuramente para o levantamento de requisitos (Requisitos).

## 1.6 Ferramentas

A utilização de uma ferramenta, não sendo de forma direta um objetivo do estágio de mestrado, faz de forma conceptual, parte do alcançar dos objetivos propostos, por isso, a sua inserção neste subcapítulo do documento. No processo de trabalho, a utilização de determinada ferramenta não é uma imposição rígida por parte da GeoDouro, no entanto, deverão ser obrigatoriamente utilizadas ferramentas livres e se possível, as mesmas utilizadas no seio do Departamento. Algumas há, que serão de uso obrigatório, tais como o *Apache Subversion (SVN)*, *PostgreSQL*, ou o *Eclipse*, o desenvolvimento deste tema fará parte de um capítulo futuro (Ferramentas).

## 1.7 Estruturação do Documento

Este documento está estruturado em nove capítulos e tem como principal intuito, oferecer de forma resumida e o mais perceptível possível, uma explanação documental de todo o trabalho realizado na GeoDouro, que serviu de suporte para o estágio de mestrado.

*Se você não consegue explicar algo de modo simples,  
então é porque não entendeu bem a coisa.*  
*Albert Einstein*

O primeiro capítulo serve de introdução ao documento e trata sucintamente o enquadramento deste estágio de mestrado nas diversas vertentes, empresa acolhedora, cliente e mestrando. Faz menção às motivações e interesses nos trabalhos a realizar, de cada um deles. Bem como, os objetivos a alcançar no término da formação.

## 1 - Introdução

No segundo capítulo será feita uma análise ao estado da arte no domínio deste estágio de mestrado, analisando mercado concorrente e diferenciações entre as soluções apresentadas.

No terceiro capítulo será abordada toda a metodologia seguida, fazendo uma prévia planificação do trabalho, englobando as tarefas a realizar, exposição da metodologia seguida na GeoDouro, sua calendarização e ferramentas.

No quarto capítulo são invocados os requisitos do sistema. Nesta secção, é analisada a forma como os requisitos, formais e não formais, foram definidos.

No quinto capítulo por este trabalho ser a substituição de uma versão já existente, é imperativo analisar a solução existente. Identificando os aspetos positivos e as razões pelas quais, há necessidade de uma total reestruturação da solução.

No sexto capítulo fica documentado a modelação de dados relacional realizada, onde serão analisados os seus trechos mais importantes.

No sétimo capítulo é feito um mapeamento entre requisitos, modelação e interface aplicacional do novo módulo do Lagar de Azeite.

No último capítulo, que é o oitavo, serão feitas considerações sobre os resultados obtidos de todo o trabalho desenvolvido, apresentando uma síntese dos objetivos alcançados.

## 2. Ferramentas de Gestão Operacional Agropecuária

O objeto de trabalhos deste estágio de mestrado é um software, cuja licença pertence à GeoDouro. O SIGP é, conceptualmente, uma ferramenta de gestão direcionada para a função operacional e informacional, em produção agropecuária. Disponibiliza um conjunto de Módulos, cuja função individual é suprir necessidades específicas, de um ou mais clientes, podendo ser acopladas num âmbito mais global e consoante a dimensão do suporte logístico a aferir. Este capítulo, tem como principal objetivo retirar uma perceção global do estado atual e quais as projeções futuras para o setor onde o SIGP de enquadra (Figura 3).



Figura 3: Mercados Concorrentes

## 2 - Ferramentas de Gestão Operacional Agropecuária

A GeoDouro, relativamente ao SIGP, centra a sua carteira de clientes nas regiões Centro e Trás-os-Montes e Alto Douro (cor verde e vermelha Figura 3), zonas de forte impacto agropecuário, em particular da cultura do vinho, maçã e azeite. Sendo uma empresa de créditos firmados, fruto da sua maturação no mercado ao longo de aproximadamente duas décadas, tem como ambição a internacionalização da sua marca. Nesse sentido, foram dados os primeiros passos tendo em vista os mercados da América do Sul e África.

Tendo em conta o âmbito deste estágio de mestrado, não existe muita literatura sobre aplicações de gestão agropecuária disponível. Assim sendo, o foco deste capítulo, será essencialmente na identificação e estudo das ferramentas, que de algum modo se assemelham à aplicação alvo deste projeto. Nas secções seguintes, é exposto de forma abreviada o estudo realizado às ofertas do mercado concorrente, não englobando a rede mundial, mas cingindo-se à principal região que compõe o seu domínio transacional (Figura 3).

### 2.1 *AgroGestão* ®

A *AgroGestão* é uma empresa com fortes raízes no mercado envolvente, a operar desde 1998 e que já se internacionalizou para o mercado brasileiro e Angolano (®, 2017). É atualmente a aplicação de gestão agrícola mais utilizada no mercado nacional.

Oferece uma solução informática denominada por “*AgroGestão* ®”, que visa o setor agroalimentar. As funcionalidades oferecidas assemelham-se em muito ao SIGP, pois é orientado para a gestão da atividade agrícola diária e por ser também uma solução integrada.

- *AgroGestão* Produção, vertente aplicacional para a gestão da atividade agrícola diária no campo.
- *AgroGestão* Comercial, ferramenta de gestão dos processos administrativos, compras, vendas, documentação, tesouraria, etc...
- *AgroGestão* Salários, faz a integração da componente de processamento de salários dos recursos humanos.

Permite assim, realizar o registo de propriedades, parcelas, plantas e diversos recursos. A partir desses registos, gerir toda a atividade nos diversos setores da exploração. Em suma, gere todo o processo de produção, análise, colheita, entrada e saída de produtos e recursos. Controlo de armazém, lotes, depósitos, caixa, ordens administrativas, operações e transações. Permite a gestão de funcionários, clientes, fornecedores e produtores. Tem também uma componente administrativa, permitindo a rastreabilidade processual e sua visualização, através de gráficos, tabelas, relatórios, etc.

Os principais pontos positivos desta solução, residem na grande abrangência de funcionalidades disponibilizadas, entre as quais as de registo no terreno, e com certeza, a sua grande maturidade no mercado nacional e internacional. Como pontos menos fortes, destacam-se a necessidade de instalação da solução no cliente final. Devido à sua longa

existência no mercado, tem uma vertente gráfica muito arcaica e complexa, de difícil utilização.

### 2.2 *Isagri*

A *Isagri* é uma empresa multinacional fundada em 1983, e tal como a GeoDouro, desenvolve soluções informáticas de gestão para o setor agropecuário. Disponibiliza um conjunto de aplicações para os diversos setores da atividade (Isagri, 2017).

- *GeoFolia* – é uma “Solução Global para a Gestão de Explorações Agrícolas”, permite gerir os trabalhos realizados na exploração agrícola e gerar o respetivo caderno de campo, documento obrigatório que contém a informação detalhada sobre parcelas, culturas, observações realizadas relativas ao estado fenológico, evidência de doenças e pragas, bem como tratamentos realizados, sistemas de produção (podas, regas, fertilizações e colheita) (Rural, 2017).
- *Isacuve* – é um software de gestão vitícola permite o acompanhamento e controlo das tarefas enológicas, que englobam o manuseamento das uvas/vinho, análises, trasfegas, engarrafamento embalamento, etc.
- *PigUp, IsaCaprinos, IsaOvinos, IsaLeite, IsaCarne, IsaPorc* – soluções orientadas especificamente para a vertente pecuária e seus derivados. Oferece ferramentas de gestão do efetivo, planeamento e controlo reprodutivo e acompanhamento da rastreabilidade alimentar e sanitária.
- *Isamargem* – ferramenta de gestão agrícola dedicada à produção vegetal (viticultura, fruticultura e horticultura).

Os pontos fortes da *Isagri* são: a sua vasta carteira de funcionalidades e o facto de possuírem a capacidade de registo de dados no terreno. Como pontos menos fortes destacam-se: a longevidade da aplicação que a torna muito complexa e “pesada” em termos gráficos, a necessidade de existir uma instalação no cliente, a integração dos dados registados no terreno para a plataforma central ser um pouco morosa.

### 2.3 **WiseCrop**

A *WiseCrop* é uma “*startup*” portuguesa fundada em 2013 a partir da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

A arquitetura de negócio da *WiseCrop* é um pouco diferente das restantes (*AgroGestão, Isagri, SIGP*), a função operacional assenta na comercialização de hardware para recolha de dados, sensores de luz, temperatura, luminosidade, humidade, etc. Implementando um sistema

## 2 - Ferramentas de Gestão Operacional Agropecuária

de transmissão de dados sem fios e disponibilizando uma aplicação de visualização e controlo.

Identificando potencialidades neste mecanismo, avançaram para a implementação de outros serviços, como são o caso do serviço meteorológico, laboratório de análises, registo de atividade no terreno e partilha de informação entre utilizadores, que compõem o seu sistema de apoio à gestão agrícola (wisecrop, 2017).

### 2.4 *GestiAgro*

A *GestiAgro* é uma plataforma desenvolvida pela *Softimbra*, empresa com sede em Coimbra, cuja vertente operacional cinge-se ao desenvolvimento de soluções informáticas para a gestão de ambientes agrícolas, integrando-os em diversos módulos com tecnologia de “*cloud*” (Softimbra, 2018):

- *GestiAgro*, módulo de gestão agrícola orientado para a administração técnica, económica e ambiental.
- *Fertil*, gestão relacionada com os cálculos de adubação, correções de acidez e alcalinidade.
- *WinSani*, gestão e controlo de produtos fitofármacos.

O principal ponto forte desta plataforma é a grande cobertura oferecida em termos de funcionalidades. O ponto menos forte é a fraca vertente gráfica de apoio.

### 2.5 *Agroop*

A *Agroop* é também uma “*startup*” portuguesa que desenvolve soluções para auxiliar a produção agrícola. O seu software é baseado em tecnologia de “*cloud*”, permitindo a gestão das operações agrícolas nos diversos dispositivos disponíveis (Agroop, 2018).

Os principais pontos positivos são, o registo de operações no terreno, o facto de ser uma solução recente, atualizada e com suporte para a vertente móvel. O aspeto menos forte espelha-se no facto de ser uma solução em desenvolvimento, não totalmente integrada no mercado, e como tal, falta-lhe o processo de maturação.

### 2.6 SISAP – Sistema de Apoio a Determinação da Aptidão Cultural

Esta plataforma foi desenvolvida pela Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva (EDIA), pelo Departamento de Agricultura do Instituto Superior de Agronomia. Tem

como principal intuito, fazer a gestão de toda a informação e aptidão (técnica, económica e ambiental) das culturas agrícolas sustentáveis na região de Alqueva.

Pontos fortes da aplicação são a representação gráfica, com mapas temáticos e ferramentas de filtragem. Os pontos menos fortes são: a vertente organizacional que a plataforma engloba é direcionada somente para o registo de culturas e não a sua gestão, e a área de abrangência é referente ao Alqueva (Alentejo), distritos de Beja e Évora (Alqueva, 2018).

### 2.7 SIGP

O SIGP nasceu de uma oportunidade de negócio bem identificada. A solução em tudo se assemelha a outras existentes no mercado, mas é o trabalho desenvolvido e conhecimentos adquiridos no manuseamento, análise e visualização de dados georreferenciáveis, que tornam o SIGP um produto distinto. As piquetagens realizadas no terreno e as caracterizações feitas nas propriedades, permitem uma experiência de trabalho realmente diferenciada.

Esse conhecimento proveniente das ações realizadas no terreno e o contacto diário com o público alvo, permitiu aos responsáveis da GeoDouro obter o feedback do atual estado das soluções existentes. Pequenos e médios produtores, cooperativa e associações manifestaram grandes dificuldades na sua utilização e acabaram por abandonar o seu uso, queixando-se da dificuldade de utilização, complexidade para realizar as tarefas mais simples, e por vezes de falta de consistência no cruzamento dos dados, comparando as plataformas como sendo parecidas com aplicações de gestão contabilística.

Ao longo deste capítulo, foram analisadas as mais diversas soluções existentes no mercado nacional (*AgroGestão, Isagri, WiseCrop, GestiaAgro, Agroop e SISAP*), contrapondo aquilo que oferecem, com a solução SIGP da GeoDouro. Estas soluções “concorrentes”, conjugam aspetos positivos e outros menos bons (Figura 4), aos quais a GeoDouro tentou se adaptar no planeamento do seu produto. A nova geração de produtores agrícolas, não são indiferentes às novas tecnologias e ambicionam integrar no seu trabalho ferramentas que os auxiliem nas suas tarefas. A internacionalização dos seus mercados, ofereceram novos destinos aos produtos, mas trouxeram na volta a forte concorrência de países mais desenvolvidos, ou mais ricos. O SIGP foi e está a ser planeado tendo todos estes indicadores em conta, o módulo Lagar de Azeite, para além de ser uma aplicação desenhada à medida do seu cliente, não descarta a generalização de funcionalidades, permitindo a sua rápida integração em outras estruturas organizacionais. Apesar de ser das plataformas mais “tenrinhas”, pois apenas existe desde 2014, tem-se afirmado aos poucos no mercado, projetando já a sua internacionalização. Espera-se que este estágio de mestrado possa contribuir, para consolidar ainda mais esse amadurecimento.

## 2 - Ferramentas de Gestão Operacional Agropecuária

Principais Concorrentes	Pontos Fortes	Pontos Menos Fortes
Agro Gestão	Grande maturidade e experiência, quer no mercado nacional, quer no mercado internacional Grande número de funcionalidades para gestão agrícola	Instalação no cliente Componente gráfica pesada e complexa Utilização difícil e pouco intuitiva
Isagri	Grande número de funcionalidades para gestão agrícola Possibilita o registo de dados no terreno	Componente gráfica pesada e complexa Instalação no cliente Integração de dados recolhidos no terreno para a solução local é morosa
WiseCrop	Tecnologia recente Componente gráfica agradável e intuitiva	Modelo de negócio desenquadrado com o objeto de estudo
GestiAgro	Grande número de funcionalidades para gestão agrícola	Componente gráfica pesada e complexa
Agroop	Tecnologia recente Componente gráfica agradável e intuitiva Disponibiliza uma solução para dispositivos móveis Possibilita o registo de dados no terreno	Em fase de desenvolvimento Solução com pouca maturidade
SISAP	Forte representação gráfica dos dados (mapas e filtragens)	Área de ação limitada ao Alqueva (Alentejo), distritos de Beja e Évora Modelo de negócio desenquadrado com o objeto de estudo

Figura 4: Resumo de análise concorrencial

## **3. Metodologia**

O êxito de qualquer projeto, o desenvolvimento do módulo proposto assemelha-se em tudo a um projeto integrado no SIGP, depende do cumprimento dos limites estabelecidos para os gastos de recursos ao dispor para o efeito. Não são somente os requisitos funcionais e não funcionais identificados, aqueles que poderão colocar em causa a exequibilidade e aceitação dos trabalhos por parte do cliente. É necessário garantir um planeamento correto de todos os processos, de forma a viabilizar o ciclo de desenvolvimento. O planeamento do trabalho é fulcral para o controlo efetivo dos escassos recursos existentes e deve contemplar estimativas realistas em todos os parâmetros avaliados.

*"Falta de tempo é desculpa daqueles que perdem tempo por falta de métodos."  
Albert Einstein*

### **3.1 Tarefas**

A primeira etapa do planeamento passa pela identificação inequívoca das tarefas a realizar, cada uma delas terá futuramente um capítulo dedicado para a sua explanação.

#### **3.1.1 Estabelecimento de requisitos**

A tarefa inicial é o estabelecimento dos requisitos para o novo SI, dada a sua relevância para o global dos trabalhos, o processo será complexo e realizar-se-á de forma iterativa, repetindo as quatro etapas até atingir um ponto estável nos requisitos estabelecidos (Figura 5).

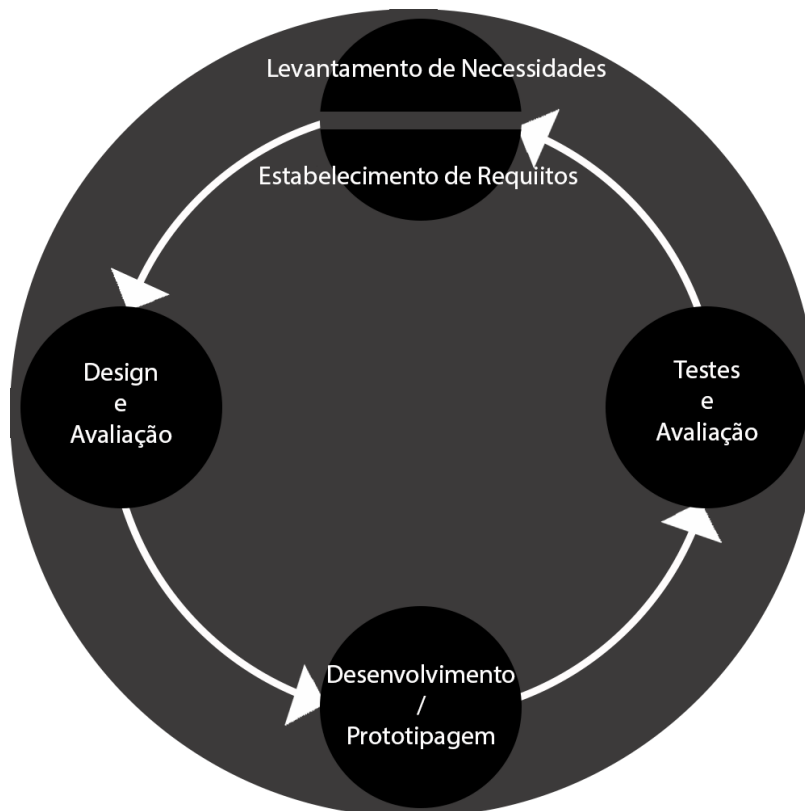


Figura 5: Processo Iterativo para Estabelecimento de Requisitos

### **3.1.1.1 Levantamento das Necessidades e Estabelecimento dos Requisitos**

A descrição do fluxo da informação dentro de uma organização é algo extremamente difícil de alcançar e levanta sempre ambiguidades na percepção do que é pretendido. A comunicação entre quem descreve as necessidades e quem estabelece os requisitos é comumente díspar. Esta primeira fase de trabalhos assume assim uma importância crucial.

A primeira etapa divide-se em duas partes distintas, complementares, mas totalmente diferenciadas. O levantamento das necessidades precede ao estabelecimento de requisitos. Embora se considere uma só etapa neste processo iterativo, é fulcral separar o levantamento das necessidades de quem vai usufruir do Módulo, dos requisitos a implementar. Quem descreve as suas necessidades normalmente nada percebe de requisitos do sistema.

Em cada iteração são identificadas e analisadas as necessidades do cliente. Para o efeito, são agendadas visitas à organização para observar os procedimentos na íntegra. Adicionalmente, são feitas reuniões tanto com orientadores da GeoDouro, como com o cliente, para despistar eventuais erros de percepção existentes sobre os procedimentos organizacionais. Ouvir, dialogar e tentar de forma subtil obter o máximo de informação possível alusiva às necessidades, será a tarefa principal desta primeira etapa. Para o trabalho ficar bem realizado, é preciso alguma destreza para filtrar a percepção do cliente, que tenta ele próprio estabelecer os requisitos, ao invés de relatar somente as suas necessidades.

Com a informação recolhida serão estabelecidos os requisitos aplicativos, ou seja, o que a aplicação terá que realizar, ou comportamentos a ter. Nas primeiras iterações serão

identificados, se o processo for bem realizado, a maior parte dos requisitos. À medida que as iterações forem acumulando, diminuirá as alterações nos requisitos estabelecidos, até ao ponto em que ficarão estabilizados (Figura 5).

#### **3.1.1.2 Design e Avaliação**

Na segunda etapa do processo iterativo, serão feitos esboços das interfaces do futuro Módulo, contemplando já os requisitos identificados. Paralelamente, será feita uma avaliação à solução desenhada, presenteando-a com os princípios, teorias, padrões, normas e linhas orientadoras do desenho de interfaces. É essencial identificar o mais cedo possível, erros da solução.

#### **3.1.1.3 Desenvolvimento/Prototipagem**

Na terceira etapa do processo, conceber-se-á o protótipo, que poderá ser já um pré desenvolvimento aplicacional. Dependendo do tempo disponível e opção de quem executa o processo, o protótipo poderá ser de baixo, médio, ou alto nível, sendo que o nível mais elevado corresponderá ao pré desenvolvimento da solução. Proporcionalmente ao nível, estará o detalhe da prototipagem e inversamente proporcional, estará o tempo despendido na sua conceção.

#### **3.1.1.4 Testes e Avaliação**

Na última etapa da iteração, serão feitos testes e avaliados os resultados. Para além da validação dos requisitos pré-definidos, serão avaliados desempenhos de desenho e usabilidade. Os testes à solução encontrada durante cada iteração irão variar, incidindo essencialmente em análises às questões teóricas, como são o exemplo da avaliação às 10 Heurísticas de Nielsen, ou a observação e identificação dos principais princípios de desenho, e nos testes com os utilizadores.

Identificados erros, ou lacunas da solução encontrada, e enquanto os requisitos não estabilizarem, será necessário proceder a nova iteração (Figura 5).

Esta primeira tarefa segue como referência, diversos autores neste âmbito (Krug, 2006), (Norman, 1988) e (Susan Weinschenk, 2011).

### **3.1.2 Análise e revisão da solução existente**

Na segunda tarefa é realizada uma exaustiva análise à solução existente, avaliando pormenorizadamente os vários pontos estratégicos do desenvolvimento (requisitos, modelação, design e código).

#### **3.1.2.1 Análise e revisão de requisitos**

A análise inicial centrar-se-á nos requisitos implementados e na comparação com as novas necessidades do cliente, percebendo quais as alterações existentes. Mais do que validar convenientemente os novos requisitos, é importante ratificar aqueles que possam ter sido eliminados. Os que se mantêm, são aqueles que se encontram estáveis e têm um cariz menos preocupante em termos de validação.

### **3.1.2.2 Análise e revisão da modelação dos dados**

A análise à modelação e desenho de repositório de dados é importante para visualizar eventuais erros cometidos, ou padrões obrigatoriamente a utilizar. A falta de resposta da aplicação às necessidades do cliente, poderá ser fruto de uma má modelação realizada.

### **3.1.2.3 Análise e revisão do design**

A análise ao design da aplicação, permitirá inicialmente uma familiarização, tanto com o Módulo, como com o próprio SIGP. Permitirá identificar os diversos padrões institucionais a reutilizar e corrigir eventuais erros de desenho cometidos.

### **3.1.2.4 Análise e revisão do código**

Neste ponto, serão detetados padrões, processos lógicos e automatismos já implementados, que poderão transitar para o novo desenvolvimento. A reutilização de métodos, funções, procedimentos, *triggers*, etc., é algo que deve estar sempre presente na conceção de aplicações.

## **3.1.3 Desenho Aplicacional**

O desenho de uma aplicação, enquadra-se na fase de definição do sistema, projetando-o para a parte de desenvolvimento. Essa reflexão contempla um conjunto de diagramas, que permitirão mapear para o papel todos os requisitos, de forma a facilitar a compreensão, análise e futuras alterações, quer por parte de quem esteve envolvido no projeto, quer por futuros colaboradores (Cunha, 2014).

### **3.1.3.1 Modelação de dados**

Após os requisitos estarem estabilizados e “totalmente” estabelecidos, a modelação dos dados deve representar de forma fidedigna a função operacional pretendida, descurando a envolvente tecnológica, ou seja, tecnologias a usar, ou os dispositivos físicos ao dispor (Wanzeller, 2013).

A modelação passará por diversas fases, resultando uma evolução documental que caracterizará todo o processo. Desde o “Modelo Conceptual dos Dados com notação de *Chen*” (MCD), “Modelo Lógico de Dados Relacionais” (MLD) e finalmente o “Modelo Físico dos Dados” (PDM) (“*Physical Data Model*”).

Da modelação obtida resultará a estrutura física do repositório de dados a implementar na tecnologia desejada (Chen, 2017).

### **3.1.3.2 Diagramas Complementares**

A última fase da modelação, não fazendo parte do processo, incorpora a documentação que espelhará o funcionamento lógico do Módulo, para tal poderão ser redigidos diversos diagramas complementares, tais como o “Diagramas de Casos de Uso”, “Diagrama de Atividades”, “Diagrama de Classes”, “Diagrama de Sequências”, “Diagrama de Empacotamento”, “Diagrama de Componentes”, e “Diagrama de Instalação” (Cunha, 2014).

Todos os diagramas que forem esquematizados, serão futuramente descritos a preceito em capítulos próprios e anexados ao documento.

### **3.1.4 Desenvolvimento da solução e integração do novo Módulo**

O desenvolvimento da solução obedecerá a normas internas da GeoDouro, que visam a produção, validação e submissão de código, redação de documentação, registo de processos e atividades, etc. Tudo será feito em conformidade com a metodologia e ferramentas a referenciar futuramente.

### **3.1.5 Implementação da vertente analítica**

A função informacional da aplicação, contemplará uma modelação paralela dos dados, separando-a de uma forma lógica da função operacional. Como o volume do repositório não é muito significativo, não haverá necessidade de elevar essa separação ao contexto físico. Será mais fácil de gerir a vertente operacional como um modelo que albergue os dados atuais, complementando-o com outro, particularmente desenhado para a consulta e visualização de dados históricos.

Conceptualmente, a vertente operacional deve estar restringida pelas regras de integridade, que tornam o processo de criação e atualização de dados mais seguro. No entanto, dada a complexidade dos modelos relacionais, a pesquisa e visualização num volume maior de dados torna-se mais demorado, resultando daí a necessidade de flexibilizar a solução analítica no momento de normalizar o modelo.

Para visualização dos dados analíticos, o Módulo terá que dar resposta oferecendo um conjunto de relatórios, tabelas, gráficos, que possam ser exportados para os diversos formatos (*pdf, csv, html*). Alguns deles, obrigatórios na acreditação de certificados de qualidade dos produtos e serviços prestados, exigidos nas auditorias periódicas.

### **3.1.6 Testes de Qualidade**

Na última tarefa, serão realizados testes de qualidade ao módulo. O procedimento de testes está estipulado internamente na GeoDouro, por parâmetros pré-estabelecidos e devidamente documentados para as diversas vertentes.

Algo muito importante a garantir, e que será testado até à exaustão, são as permissões de acesso. No âmbito de integração com o SIGP, validar se o módulo estará disponível. O tipo de utilizador e as funcionalidades/ações a aceder nas diversas vistas do módulo, criação, visualização, atualização e remoção de dados.

Será validada a comunicação com o utilizador, os diversos tipos de dados e seus domínios, tanto na entrada como na saída. Contemplando ainda os diversos cálculos de fórmulas, somatórios, etc., ou os mecanismos de automatização existentes na aplicação.

Serão validados os comportamentos da interface do Módulo, tamanho de letra, cores, sombras, desenho responsivo, heurísticas implementadas, etc.

Será monitorizado o desempenho da aplicação na rede, processamento requerido, volume de dados transacionados, tempo de resposta, etc. Identificando eventuais funis que possam ser eliminados, ou minimizados.

De forma complementar, todos os testes serão integrados na equipa de qualidade existente em Lamego e que complementarão esta tarefa. Retornando o feedback para correções e melhorias a implementar.

## 3.2 Metodologia Ágil

O processo de produção de software está confinado a tarefas disciplinadas e especialmente orientadas para o cumprimento de prazos nas diversas fases desse percurso. As metodologias têm como principal intuito melhorar o desenvolvimento, integrando vários princípios como comunicação entre as diversas entidades envolvidas, implementação de regras, técnicas de gestão de recursos, notações, documentação, feedback com clientes finais, testes intermédios, trabalho de equipa, etc... (Cunha, 2014).

O intervalo que medeia entre a necessidade apresentada pelo cliente e o produto final, é um caminho que sofre a influência de diversos fatores, e do qual depende o seu próprio sucesso. Garantir o máximo de rigor nos recursos gastos, são a principal preocupação de quem faz essa gestão. Existem diversas correntes metodológicas, cujo intuito é maximizar a eficiência, concedendo uma visão global de um planeamento antecipado, supervisão, e capacidade de reação a desvios indesejados, ou alterações de última hora.

A empresa GeoDouro, no que ao departamento de desenvolvimento diz respeito, não segue de forma explícita uma filosofia específica nos seus métodos de trabalho. No entanto, podemos encontrar um mapeamento com a manifesto ágil. Esta corrente, nasceu no início do século XXI especificamente para o desenvolvimento de software, mas rapidamente foi-se difundido para outras áreas, pelos excelentes resultados demonstrados.

Tem como principais características, a interação de toda a equipa de trabalho, em discussões constantes sobre o plano traçado, incluindo no debate quem desenvolve e quem percebe da vertente operacional. A integração direta do parecer do próprio cliente ao longo do desenvolvimento, através de entregas periódicas, que são avaliadas e corrigidas, flexibilizando o caminho a percorrer, respondendo antecipadamente às mudanças da necessidade do mercado, integrando novos requisitos mesmo em fase mais avançada (Rafael Prikladnicki, 2014), (Miguel, 2015).

### 3.2.1 Framework “Scrum”

Neste estágio de mestrado, a vertente da metodologia ágil que podemos mapear implicitamente é a utilização do *framework* “Scrum”.

O “Scrum” define para o processo de trabalho um conjunto de papéis, eventos e espaços temporais bem aclarados (Figura 6). Os principais papéis são:

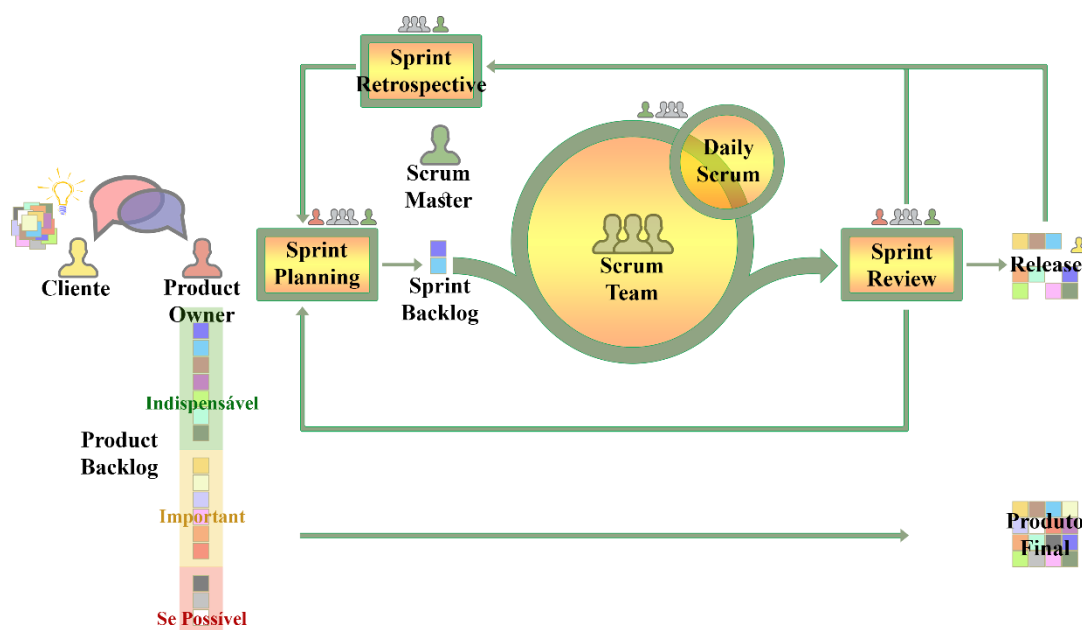


Figura 6: Metodologia Ágil – *Framework “Scrum”*

- Cliente, apesar não ser um papel definido no *framework Scrum*, é um participante fundamental em todo o processo e ficará naturalmente a cargo da Acushla. Embora o projeto seja desenvolvido à sua medida, existirá a preocupação de generalizar a solução sempre que possível.
- “Product Owner” (PO), este papel é desempenhado por alguém que gere o projeto. Deve estar plenamente familiarizado com o modelo de negócio que se está a abraçar, pois ele será o elo de ligação entre equipa de trabalho e o parceiro comprador (Acushla). Tem como responsabilidades, ouvir a descrição funcional do cliente, definir minuciosamente os requisitos funcionais, priorizando-os e apresentando-os à sua equipa de trabalho, esclarecendo eventuais dúvidas existentes. É responsável ainda, por garantir a qualidade do produto final e todas as entregas intermédias, aprovando a conclusão e integração das novas funcionalidades, podendo, sempre que necessário, fazer reajustes ao plano traçado. O papel de PO na GeoDouro é desempenhado pelo Engenheiro Telmo Nogueira.
- “*Scrum Master*”, é o líder de equipa de desenvolvimento, neste caso será o José Oliveira. Terá como principal tarefa, ajudar a ultrapassar obstáculos que possam surgir e que dificultem o cumprimento do plano traçado através da metodologia, quer em termos de desenvolvimento, quer em recursos temporais a despende.
- “*Scrum Team*”, é a equipa de trabalho responsável pelo desenvolvimento e será composta pelo Engenheiro Fernando Soares, estagiário deste mestrado. Todos os elementos desta equipa, devem estar completamente comprometidos e motivados para o cumprimento das metas estipuladas.

Para cada fase do desenvolvimento do projeto, existem eventos bem específicos e obrigatórios no *framework Scrum* e que envolve cada ator dos papéis descritos (Figura 6):

- *Sprint*, define um espaço temporal (iteração), cujo domínio será de uma semana até ao máximo de um mês e representa o cerne desta metodologia. Durante este período é criado pela equipa de desenvolvimento, um incremento funcional do produto, que foi previamente planeado pelo PO. Fazem também parte do sprint, o próprio planeamento (“*Sprint Planning*”), reuniões diárias (“*Daily Scrum*”), a revisão (“*Sprint Review*”) e retrospectiva (“*Sprint Retrospective*”) do trabalho realizado. Para este estágio, cada sprint teve uma duração de três a quatro semanas, dependendo do conjunto de funcionalidades da sua composição. Não estando definido um período fixo para o sprint, é revelador a utilização de somente algumas componentes do *framework Scrum*, adaptando outras, de modo a enquadrar os procedimentos dos trabalhos realizados. Podemos consultar a evolução de um sprint em (ANEXO 7 – Tarefas do *Redmine*).
- “*Sprint Planning*”, o planeamento de sprint são reuniões realizadas com a participação do PO, do líder da equipa e da equipa de desenvolvimento. Nestas reuniões o PO expõe as prioridades globais das funcionalidades restantes e os objetivos do próximo sprint, ou seja, que funcionalidades serão tratadas, ou que erros incorporados. Ao longo deste estágio, as reuniões de planeamento tinham uma duração de quatro horas, o que correspondia a uma manhã/tarde de trabalho.
- “*Daily Scrum*”, as reuniões matinais idealmente de quinze minutos, permitem à equipa de trabalho responder perante o seu líder sobre o que realizou no dia anterior, o que planeia fazer nesse dia, e refletir sobre quais impedimentos que eles acham que poderão encontrar. Estas reuniões permitem ao líder uma análise do estado da obra e despistar rapidamente eventuais deslizos. As reuniões na GeoDouro com o José Oliveira tinham uma duração mais extensa, pois eram discutidos os mais diversos assuntos e que englobavam outras matérias em desenvolvimento pertencentes a outros módulos. Ao longo dessas reuniões matinais, ficava delineado o que fazer ao longo do dia e quais os melhores procedimentos a seguir.
- “*Sprint Review*”, são reuniões que permitem à equipa de desenvolvimento apresentar o trabalho realizado ao longo do sprint, para apreciação. Englobam ainda o líder de equipa e o PO, que aproveita para expor novas funcionalidades que possam ter emergido, quer por necessidade do cliente, quer em resposta a alterações do mercado, mas sem hipotecar os objetivos globais do projeto. Neste estágio, estas reuniões foram muitas vezes feitas em simultâneo com as de planeamento.
- “*Sprint Retrospective*”, são reuniões entre o “*Scrum Master*” e a sua equipa de trabalho e têm como principal motivação, tecer considerações sobre a experiência adquirida ao longo do último sprint realizado, analisando eventuais alterações no processo de trabalho, caso estas proporcionem mais valias. Normalmente, realizadas após o “*Sprint review*” entre o líder e sua equipa de trabalho, quando se identificavam lacunas e/ou melhorias possíveis, essas alterações eram assimiladas pela iteração seguinte.

Após identificar os atores intervenientes no processo do desenvolvimento e as respetivas fases que o envolvem, importa enquadrar a evolução do produto ao longo destes procedimentos. Esse progresso fica restrito a quatro pontos (Figura 6):

- “*Product Backlog*”, é o conjunto de requisitos identificados pelo PO ao longo das reuniões com o cliente Acushla (Anexo 7 – Atas de Reuniões com Acushla). Embora, o grosso das funcionalidades sejam clarificado antes do desenvolvimento iniciar, a metodologia permite a versatilidade da sua composição, de tal modo que, se poderá formatar a sua constituição numa fase bastante mais adiantada. O “*Product Backlog*” recebe ainda, as alterações, melhorias, necessidade de correções, e erros identificados ao longo da implementação de um sprint e que são recolocadas na “pilha de implementação”.

Uma das principais características do “*Product Backlog*”, é a sua ordenação por nível de prioridade. Assim sendo, serão passados para a próxima iteração de sprint as funcionalidades, cujo nível de prioridade é maior.

O “*Product Backlog*” foi essencialmente gerido pelo PO do projeto, mas por se tratar de um estágio de mestrado, houve a integração do mestrando na definição dos requisitos necessários. Nas reuniões com os responsáveis da Acushla, estiveram por isso, presentes ambas as partes.

- “*Sprint Backlog*” reúne o conjunto de funcionalidades pré-identificadas na reunião de planeamento de sprint, que são aquelas, cujo nível de prioridade é até ao presente ponto, o mais elevado. A equipa de desenvolvimento assume o compromisso, de desenvolver todas elas na iteração que está a começar. O líder de equipa assume o propósito de auxiliar e intervir, de modo a que isso suceda. Para tal, existirão as reuniões diárias de quinze minutos.
- “*Release*” sucede após a reunião de apresentação do desenvolvimento realizado pela equipa de trabalho ao longo do sprint, ao PO. As funcionalidades que são aprovadas como estando em condições de serem disponibilizadas ao cliente, são entregues para que este possa dar o seu parecer final. Consoante a aceitação do cliente, o produto em fase experimental, poderá devolver requisitos ao “*Product Backlog*”.

Ao longo deste estágio de mestrado houve algumas entregas ao cliente e que foram devidamente avaliadas e documentadas (ANEXO 6 – Atas de Reuniões com Acushla), dando por vezes origem à integração de novas funcionalidades.

- “*Produto Final*” corresponde à entrega final do produto e está garantidamente em conformidade com o solicitado pelo cliente, pois ele é invocado em cada iteração do desenvolvimento e é parte integrante de todo o processo.

Em suma, cada ciclo iterativo de sprint, tem quatro fases distintas que se repetirão inequivocamente ao longo do ciclo de vida do desenvolvimento, correspondendo simultaneamente ao incremento de funcionalidades na aplicação. Inicialmente, foram

marcadas reuniões com o orientador da GeoDouro para definir quais os requisitos a implementar dentro de um período pré-definido. Ao longo desse tempo as funcionalidades foram implementadas, passaram pela fase de testes antes da submissão no projeto global através da atualização no SVN. Sempre que o resultado não estava em conformidade com o pretendido, essa funcionalidade foi integrada na iteração seguinte de forma a ser corrigida, havendo assim uma avaliação contínua do que estava sendo feito.

Às reuniões de análise realizadas periodicamente em intervalos de três a quatro semanas, somaram-se reuniões diárias no seio da empresa, onde foram debatidos pareceres sobre o caminho percorrido e a percorrer. No final de algumas iterações, ficou disponível uma versão do módulo on-line para testes. O cliente pôde assim, usufruir dos requisitos implementados e transmitir o seu feedback, a cada iteração foi gerada uma versão funcional do software palpável, até ao produto final.

### **3.3 Calendarização**

O tempo é o recurso mais precioso em grande parte dos trabalhos, este não fugirá à norma. Estando previsto o término da formação para o final do ano de 2018, o fecho do estágio de mestrado coincidirá com o culminar das tarefas propostas e a previsão será de sete meses. A iniciar no dia 02 de janeiro, terá como data final estimada o dia 30 de julho do corrente ano, ficando previsto um intervalo de um mês para eventuais atrasos no desenvolvimento (agosto), e outro mês para redação final da documentação e análise do orientador de estágio.

*"Depois de acrescentar ao cronograma duas semanas para atrasos imprevisíveis, acrescenta mais duas para atrasos previsíveis."*

*Edward A. Murphy*

A calendarização permitirá fazer um controlo periódico e minucioso das tarefas, identificando rapidamente deslizos temporais e agindo em conformidade de forma rápida, evitando assim alguma inviabilização. Através do plano de atividades podemos visualizar datas de início e de fim para cada tarefa, precedências e entregas estipuladas. Acompanhar o desempenho dos trabalhos, aumentando a qualidade da sua definição e reduzindo os riscos inerentes com acertos na alocação temporal (Anexo 1: Planificação de Trabalho).

### **3.4 Ferramentas**

A última etapa da planificação das tarefas é o estudo das ferramentas a utilizar. Existe alguma flexibilidade no seio da empresa para a utilização de ferramentas, no entanto algumas há, cujo uso será obrigatório, desde logo, a especificação de serem ferramentas livres (Figura 7).

Para controlo das versões do código escrito é utilizado o SVN, que permite gerir todo o processo de desenvolvimento de forma segura e centralizada, através de funcionalidades de submissão, recuperação, identificação de autoria, alteração de conteúdos e diretorias ao longo do tempo, alteração de permissões de acesso, etc. Esta é uma ferramenta de uso obrigatório (Apache, 2017).

O SGBD a utilizar, também ele uma ferramenta de uso obrigatório, é o *PostgreSQL*. Sendo uma opção livre, oferece todas as características existentes em outras *SGBD's*, como são o caso das chaves estrangeiras, vistas, funções agregadas, automatizações (*triggers*), procedimentos, implementação de novos tipo de dados, etc., no processo de armazenamento, atualização e consulta de dados. Em complementaridade, o *PgAdmin* é uma ferramenta gráfica de administração e desenvolvimento do *PostgreSQL* e que estará disponível após a sua instalação (PostgreSQL, 2017).



Figura 7: Principais Ferramentas

Para o desenvolvimento web utilizar-se-á a linguagem *PHP* que foi especialmente concebida para este tipo de projetos, por ser executada no lado do servidor antes de retornar ao cliente o resultado, encapsula desse modo todo o processamento. Como ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) a escolha recaí sobre o Eclipse, projeto em código livre vocacionado para o desenvolvimento em linguagem “Java”, mas que dada a sua popularização, rapidamente se difundiu para outras linguagens, entre elas o “PHP”. O Eclipse permite de forma rápida a integração com outras ferramentas, neste caso concreto de salientar o SVN e o *PostgreSQL* (Eclipse, 2017).

Outra ferramenta de uso obrigatório é o *framework Yii*, em desenvolvimento de aplicações web com uso da linguagem PHP5.4.0 ou superior, apresenta uma arquitetura MVC “*Model View Controller*” para a estruturação dos seus projetos. As principais características deste *framework* são o suporte para integrar tecnologias como o *HTML5*, *CSS3* ou *JQuery*, suportando *SGBD's* como o *PostgreSQL*, *MySQL*, *SQL Server* ou *Oracle*. Permite desenvolver de forma rápida, aplicações robustas e extremamente complexas. Apesar da linha de aprendizagem algo íngreme, dispõe de um vasto suporte documental e comunitário para apoio (Yii, 2017). Existe uma particularidade nesta ferramenta que evoluiu recentemente para a versão 2.0. Dada a incompatibilidade entre versões, por serem totalmente distintas, houve

necessidade de reformular o Módulo desenvolvido na primeira versão, para o integrar com o restante SIGP disponível e desenvolvido na versão mais recente.

Como ferramenta de desenho e edição de relatórios será utilizado a versão livre do “*Jaspersoft Studio*”. Esta ferramenta é baseada no *Eclipse* e oferece uma interface gráfica amigável para a criação de layouts de visualização de dados, através de um conjunto de funcionalidades como relatórios compostos, sub-relatórios aninhados, tabelas de referência cruzada, inserção de gráficos e imagens, etc. Permitindo a sua exportação para os diversos formatos (*PDF, RTF, XML, XLS, CSV, HTML, XHTML, TXT, DOCX* ou *OpenOffice*) (TIBCO, 2017).

Na apresentação gráfica dos dados foi utilizada a biblioteca *javascript* livre “*Chart.js*”, que permite a rápida criação de gráficos analíticos nas páginas web, através da sua integração no *HTML* (*Charts.js*).

Para a manipulação, visualização e análise de conteúdos georreferenciáveis, será usado o “*Quantum GIS*” (*QGIS*), ferramenta livre e multiplataforma. Para além de operar com o tipo de dados mencionado, permite ainda a visualização em camadas sobrepostas e sujeitas a filtragens, recorrendo ao armazenamento dos dados agrupados como pontos, linhas ou polígonos. Permite ainda a integração com repositórios de dados *PostgreSQL*, utilizando para isso a extensão *PostGIS* que é um pacote de funcionalidades para operar objetos do tipo “Sistema de Informação Geográfica” (*GIS*) (*QGIS*, 2017).

Para a visualização dos dados georreferenciáveis em mapas, caso esta vertente seja integrada no módulo, será utilizada o “*Leaflet*”, uma biblioteca livre em “*JacaScript*”. É uma ferramenta extremamente leve, que tem disponível múltiplos projetos e código desenvolvido pela comunidade, tal como uma vasta documentação, tendo vindo a conquistar forte aderência no mercado. Permite integrar e manipular várias API's, como são o caso do “*Google Maps*” ou do “*Bing Maps*” e é baseado em “*OpenStreetMaps*”, também esta uma licença livre para uso (*Leaflet*, 2017).

Para o desenvolvimento em dispositivos móveis, a plataforma escolhida será o *Xamarin*. A linguagem de programação usada é *C#*, e permite o desenvolvimento simultâneo para *iOS* e *Android*, oferecendo interfaces nativas de diversos modelos. A licença de uso desta ferramenta, não sendo grátis, estará disponível na *GeoDouro* (Inc., 2017).

A planificação realizada teve como objetivo principal, preparar o início dos trabalhos no estágio de mestrado, tentando diminuir ao máximo os possíveis riscos, que possam influenciar desde o bom uso dos recursos, até à qualidade do produto final. Foram analisadas as diversas tarefas previstas, não sendo de descartar que possa surgir um desvio, dado o âmbito do trabalho ser um estágio. Visualizou-se a calendarização estimada, algo que será fundamental para manter o bom rumo dos trabalhos dentro do espaço temporal estabelecido e as principais ferramentas a utilizar.

No próximo capítulo, entrar-se-á na descrição do trabalho realizado durante o tempo de estágio. Se este capítulo descreveu o planeamento do trabalho e a metodologia seguida na persecução do mesmo num plano teórico, os próximos retratarão o que na prática foi feito, os

tempos verbais empregues testemunham todo o processo, através do futuro, presente e passado.



## 4. Requisitos

A definição dos requisitos aplicacionais, permite estabelecer o domínio do negócio no qual o produto final se irá integrar. O exercício de identificação dos pontos necessários a serem cobertos, feito de forma o mais rigorosa possível, terá repercussões ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento. Permite uma clara poupança de recursos, pois todos os intervenientes estarão familiarizados com o âmbito global, facilitando na análise e na comunicação entre as diversas partes envolvidas e mencionadas no capítulo da metodologia usada (Metodologia Ágil). Facilita ainda, identificar antecipadamente os pontos mais vulneráveis e propícios a falhas. Como resultado, existirão menos funcionalidades ocultas e integráveis nas fases mais posteriores do projeto. Este capítulo, fundamenta todo o trabalho realizado no estabelecimento dos requisitos do sistema.

O módulo Lagar de Azeite do SIGP, por se tratar da segunda versão, não teve uma análise tão rigorosa quanto aquela descrita no capítulo três em (Estabelecimento de requisitos). Por disposição da entidade acolhedora, ficou acordado que o levantamento realizado para a primeira versão, não seria muito diferente daquela que iria fundamentar a segunda. As razões para tal, são a plena maturação da solução, que concede um conhecimento bastante abrangedor da vertente operacional do cliente. Reduzindo em grande parte a necessidade de integrar o seu parecer nas validações. Ou seja, sendo esta uma segunda versão, tudo o que foi descrito no capítulo da metodologia (Estabelecimento de requisitos), já foi feito anteriormente e neste estágio estará, de um modo geral, mais facilitado.

Apesar da existência de diversas técnicas para a realização do levantamento e validação de requisitos, aquele que foi proposto englobaria a prototipagem da solução, validando simultaneamente a interface e usabilidade da solução. A razão por não ter sido seguida esta abordagem, foi a existência de um modelo aplicacional pré-definido. Sendo a consistência o atributo mais importante no desenho de interfaces, é necessário que o módulo do Lagar de Azeite segunda versão, seja consistente com os restantes já disponibilizados.

## 4.1 Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais englobam as funcionalidades de entrada e saída de dados, através da relação da aplicação com os intervenientes, quer sejam humanos (utilizadores), quer sejam outros sistemas. O conjunto de requisitos funcionais identificados foram:

- Autenticação – Os utilizadores da aplicação deverão se autenticar através de um email válido e palavra passe unívoca, de forma a identificar suas ações ao longo da sua navegação no módulo.
- Registo de entidades primárias – A aplicação deverá permitir o registo de diversas entidades, bem como a atualização dos seus dados. São consideradas entidades primárias, os registos associados a:
  - ✓ Balanças
  - ✓ Clientes
  - ✓ Consumíveis
  - ✓ Fornecedores de azeitona e azeite
  - ✓ Fornecedores de consumível
  - ✓ Depósitos
  - ✓ Marcas associadas ao embalamento ou azeite
  - ✓ Laboratórios
  - ✓ Lagares
- Gestão de Ano Agrícola – A figura do Ano Agrícola é a virtualização do ano de produção e permitirá associar entre si todos os registos de um ano. Gerir o ano agrícola dará à aplicação a informação de início, fim e seleção para visualização de histórico dos dados inseridos.
- Gestão de depósitos – Deverá ser possível registar depósitos de diversos tipos (cliente, decantação, genérico), cada um com o seu propósito.
- Gestão de entrada de azeitona – Deverá ser possível registar a azeitona proveniente do olival do cliente. Adicionalmente, a aplicação deverá contemplar a integração do módulo Lagar de Azeite, com o módulo Práticas Agrícolas, onde são registadas as colheitas de azeitona, caso o cliente tenha acesso a esse módulo.
- Gestão de entrada de azeitona proveniente de fornecedor externo – O registo da azeitona proveniente de fornecedor externo, deverá assegurar a gestão da maquia, compra ou venda do azeite ao fornecedor, e armazenamento provisório desse azeite em depósitos internos.
- Gestão de transformações de azeitona – As entradas de azeitona (kg), deverão ser convertidas em azeite (l) e armazenado em depósitos.
- Gestão de decantação – A aplicação deverá disponibilizar meios do cliente definir se fará ou não, a decantação do azeite. A decantação do azeite engloba somente os depósitos de decantação para a receção de azeite proveniente das transformações.

- Monitorização dos Azeites – O azeite armazenado em depósitos sofrerá misturas desde o ponto inicial, até à sua saída. É fundamental garantir esse registo integro, rastreando o processo presente, ou de anos passados.
- Registo de trasfegas de azeite – O azeite deverá ser trasfegado de depósito em depósito, armazenando as possíveis perdas inerentes ao processo.
- Registo de filtragens de azeite – No processo de purificação do azeite, será necessário realizar filtragens, onde o azeite para além de mudar de depósito é passado por um filtro. Deverá ser possível armazenar perdas e filtros despendidos.
- Registo de perdas – Deverá ser possível registar perdas inerentes a qualquer eventualidade que possa acontecer.
- Registo de amostras – Deverá ser possível retirar amostras ao azeite, quer associado a consumíveis, quer sejam amostras avulso (embalagem do cliente).
- Registo de análise – Deverá ser possível em qualquer fase do processo, registar análises ao azeite, associando um laboratório em caso de análise externas.
- Registo de compras de azeite a granel – Deverá ser possível registar entradas de azeite provenientes de fornecedor externo.
- Registo de vendas de azeite a granel – Deverá ser possível registar saída de azeite para o cliente, com ou sem registo de consumível, e sem entrar no processo de embalamento.
- Criação de lotes de embalamento – Deverá ser possível virtualizar um lote, que associa azeite de diversos depósitos e reservam uma determinada quantidade para embalamento.
- Criação de ordens de embalamento – Deverá ser possível a criação de ordens de embalamento, cuja missiva será realizada por parte da administrativa e com ela induz o colaborador do lagar a cumprir um embalamento, segundo as diretrizes definidas.
- Efetivação de ordens de embalamento – A aplicação deverá suportar a efetivação de um embalamento, quer esteja associado a uma ordem, ou não. Deverá registar o consumível gasto na operação.
- Criação de agrupamentos de consumível – Deverá ser possível agrupar consumíveis, de modo a ser mais fácil a associação de um conjunto de consumível usualmente utilizado em diversas operações.
- Criação de lotes de consumível – Deverá ser possível realizar a gestão de lotes de consumível, definidos por uma compra a um fornecedor de consumível. A gestão deverá contemplar qual o lote em uso, bem como a remoção da quantidade existente em armazém, sempre que uma operação registre um gasto de consumível.
- Registo de configurações – A aplicação deverá permitir realizar parametrizações de alguns elementos, como é o caso do valor residual em depósito de decantação, para o qual o depósito é considerado vazio.

## 4 - Requisitos

- Visualização de estatística e emissão de relatórios – Deverá ser possível obter informação alusiva aos dados inseridos e sua rastreabilidade, quer seja pela visualização de gráficos, ou emissão de relatórios.
- Pesquisas, totais e exportações – As diversas tabelas de dados, deverão estar sujeitas a pesquisas personalizadas, apresentação de totais associados e existir a possibilidade de exportação da informação para um dos formatos pré-definidos (*pdf, csv, xlsx*).
- Registo de anexos e imagens – A aplicação deverá gerir o registo de anexos e imagens associados a um determinado registo.

Estes foram de um modo geral, a maioria dos requisitos funcionais identificados, grande parte deles já presentes na versão 1 do módulo. De ressaltar ainda que, a ordem pela qual os requisitos foram apresentados, nada teve a ver com a sua precedência na fila para o desenvolvimento (“*Product Backlog*”).

### 4.2 Requisito não funcionais

Os requisitos não funcionais de uma aplicação, são todos aqueles que definem o seu comportamento na execução dos requisitos funcionais. São características de qualidade transversais, aplicáveis a todo o sistema e que abrangem o desempenho, robustez, segurança, entre outros.

- Integrabilidade – O novo módulo deverá ficar totalmente integrado no sistema SIGP, partilhar autenticação, níveis de permissões do utilizador, fluxo e integridade de dados na comunicação entre módulos, sistema global de captura de erros, etc.
- Integridade e segurança – Apenas utilizadores registados e autenticados poderão aceder ao módulo. Cada utilizador terá um perfil que lhe concede permissões de acessos somente a determinadas funcionalidades. A sua interação com a aplicação dependerá do seu nível de utilizador, que será definido pela sua entidade na parte de administração do sistema.
- Tolerância a falhas e confiabilidade – A aplicação terá suporte em dois servidores online distintos, cujos contratos estipulam um conjunto de compromissos, que salvaguardam a rápida restituição do sistema (um dia). Sempre que um dos servidores “fica em baixo”, o acesso é garantido pelo segundo. O sistema de “*backup*” é realizado manualmente uma vez por semana, durante as campanhas essa granularidade diminui. O “*backup*” da base de dados é armazenado em três lugares distintos, dois dos quais na “nuvem” em servidores externos. De salientar, que o processo de “*backup*” está em consonância com o volume de dados produzido, tal como a taxa de disponibilidade do sistema.
- Segurança – Todos os acessos são verificados através do nível de permissão dos utilizadores. A autenticação é realizada de forma global a todos os módulos e é

implementada, tal como todas as comunicações entre aplicação/servidor, através de uma ligação encriptada SSL (*Secure Sockets Layer*). Para além desse certificado de segurança, a mensagem é encriptada pelo próprio *framework Yii*.

- Implementação – A aplicação deverá ser desenvolvida segundo normas, ferramentas e requisitos da GeoDouro, devidamente esclarecidos anteriormente (Ferramentas).
- Direito, ética e deontologia profissional – O desenvolvimento deverá cobrir os cuidados a ter com o tratamento dos dados dos utilizadores, segundo a nova regulamentação geral de proteção de dados. Bem como o comportamento, princípios e cumprimento das normas internas.

O conjunto de requisitos (funcionais e não funcionais), são a definição global de um sistema, pois caracterizam o que a aplicação fará e quais os seus comportamentos. A sua abrangência, quanto mais completa, maior a probabilidade de o produto final estar em harmonia com o que o cliente idealizou. Nem sempre essa tarefa é fácil, por dificuldades de comunicação, interpretação do que é pretendido, ou simplesmente por desconhecimento, esta é a fase mais decisiva e que enceta maiores desafios num projeto de desenvolvimento. Desta caracterização dependerá todo o trabalho a realizar até à entrega final.

Neste capítulo, foi dado ênfase à identificação dos requisitos e de como isso foi feito. No próximo, será feita uma análise à solução SIGP já existente, e que está, até à entrada em produção deste projeto, a colmatar as necessidades do cliente.

## 4 - Requisitos

## **5. Análise à solução existente**

Neste capítulo, será feita uma observação à primeira versão da aplicação e em produção desde 2015.

Para perceber plenamente a solução existente e as razões, pelas quais é necessária uma intervenção de melhoria, é importante esclarecer um pouco a integração dos requisitos já analisados anteriormente. Como tal, este capítulo estará estruturado em duas partes, em que será feita na parte inicial uma exposição da vertente operacional do cliente Acushla, e depois a análise da primeira versão, que é aquela que está em funcionamento.

O grande desafio dos agentes responsáveis pela tomada de decisão, é a identificação antecipada de padrões, tendências, vontades..., obtendo vantagens competitivas perante os demais concorrentes, identificando novos nichos de mercado a explorar, comportamentos a corrigir, em suma, adaptando a estratégia empresarial face à informação alcançada. Existe uma dependência cada vez maior desta estratégia, em relação às tecnologias de informação.

### **5.1 Vertente operacional Acushla**

O desenvolvimento do módulo de Lagar de Azeite, surgiu da necessidade do cliente Acushla em fazer um investimento em conteúdos digitais, capazes de monitorizar todas as ações realizadas no processo de trabalho, convertendo esses dados em informação analítica pertinente.

Centrado essencialmente na matéria prima proveniente dos seus olivais com mais de 200 hectares e 70 000 oliveiras, a vertente operacional inicia-se com as diversas práticas agrícolas realizadas ao longo do ano nos vastos terrentos. Entre essas práticas, a mais pertinente para este módulo, é a colheita.

## 5 - Análise à solução existente

É sobejamente conhecido, que o ciclo de vida da azeitona engloba um período de dois anos, deste modo, uma boa apanha regista-se por norma de dois em dois anos. A colheita da azeitona inicia-se após atingir um grau de maturação ótimo, para tal, são adquiridos frutos de forma aleatória em diversas árvores aleatórias e ao longo das propriedades, até alcançar uma amostra que possa ser considerada. Os frutos são catalogados por variedade e por características como a cor, rugas da pele, tamanho, peso, etc. Após este processo realizado, é calculado o índice de maturidade que poderá desencadear a colheita de uma, ou mais variedades. A colheita inicia-se assim em períodos diferentes consoante a sua variedade, ou localização do terreno. Por norma, a apanha poderá ocorrer ao longo do mês de outubro em ano temporão, até dezembro em ano serôdio.

O processo de recolha de dados no módulo Lagar de Azeite, inicia-se com o registo da azeitona no lagar, espaço físico onde a azeitona é trabalhada e transformada em azeite. Essa azeitona, proveniente não só das propriedades da Acushla, é pesada em balanças e esmagada em prensas próprias. Da pasta resultante, é separado o líquido do bagaço, dando-se a “transformação”. O líquido é armazenado em depósito de decantação e sujeito a inúmeras operações, como são o caso das filtragens de remoção de impurezas e água, e as trasfegas entre depósitos (Figura 8).

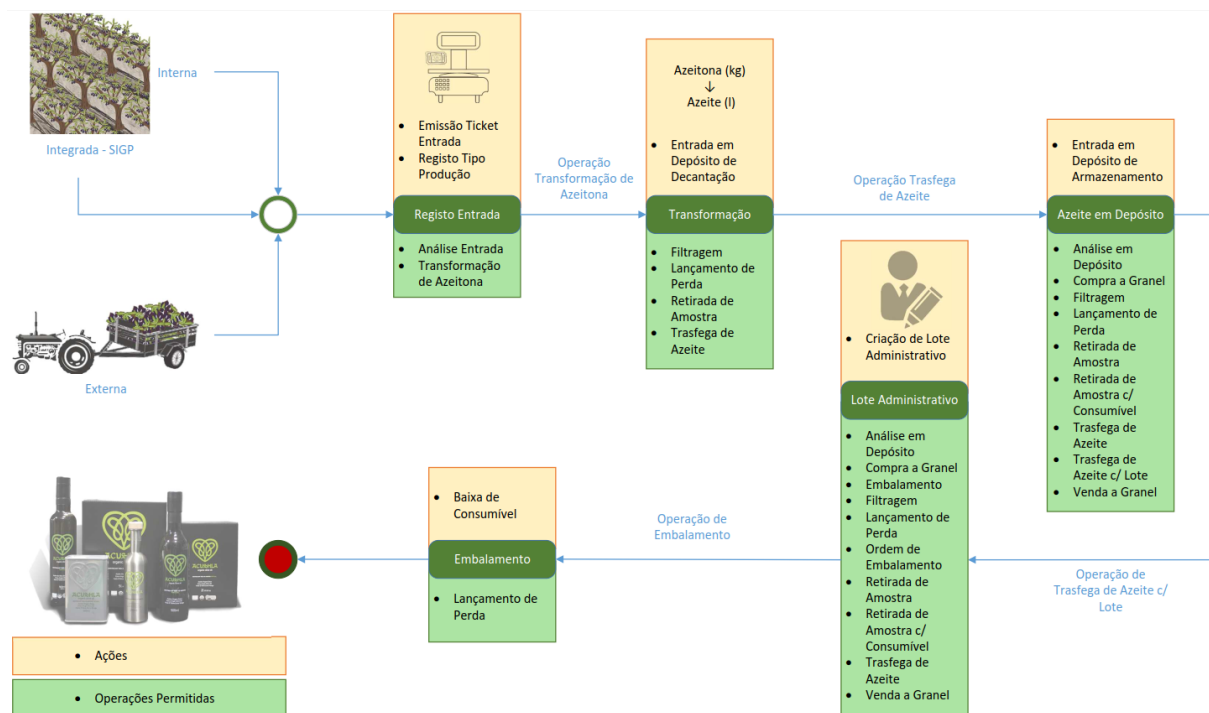


Figura 8: Vertente operacional

As entradas provenientes de fornecedores externos, sofrem um desvio no processo. As entradas estão pendentas da maquia, que define o valor de azeite que sairá para o fornecedor e que entrará no lagar. Desse azeite, o fornecedor poderá pagar a maquia, ou vender a sua parte. Outro desvio no processo é referente ao local onde o azeite do fornecedor irá ser guardado,

pois poderá permanecer nos depósitos do lagar por um determinado período de tempo, ou ser recolhido de imediato.

Ao longo do ciclo de vida do azeite dentro do lagar, este poderá sofrer misturas entre si. Uma característica muito relevante em todo o processo é o tipo de produção, produções biológicas e convencionais não deverão ser misturadas, se isso acontecer o produto resultante é sempre convencional.

Após realizar todas as operações no azeite, este tende a atingir um ponto de excelência, desprovido de resíduos e de água, o produto em forma pura pode finalmente dar saída do lagar. O processo passará pela criação de lotes de embalamento, que aglutinarão azeites de diversos depósitos para uma quantidade específica que supra a necessidade. Este período de armazenamento interno de azeite poderá não ser tão curto como aparenta.

As operações de saída não se resumem somente ao embalamento final, pode haver ao longo do processo saídas de amostras (pequeníssimas quantidades de azeite), perdas, vendas a granel (venda avulso a clientes). Nestas saídas há a necessidade de registar saída de consumíveis (embalagem/rolha/caixa/selo), que deverão ser contabilizadas nas quantidades existentes em armazém.

O módulo Lagar de Azeite deve possibilitar o registo de todos os dados descritos, bem como a gestão de consumíveis desde a entrada à sua saída. O objetivo final é a análise dos dados inseridos em diversos anos e visualizar a tendência de desvios em função de qualquer alteração no processo de trabalho. Outro objetivo da aplicação, é garantir a rastreabilidade do azeite em ambos os sentidos, sabendo em qualquer momento as entradas que originaram uma saída, ou as saídas de uma entrada. Essa consulta permitirá saber por exemplo, quais as entradas que originaram o produto com maior qualidade, ou em caso de anomalia, quais as origens dessa anomalia, em que ponto poderá ter ocorrido e que percentagem da produção deverá sofrer uma intervenção.

## 5.2 DER Versão I

A versão I do módulo Lagar de Azeite desenvolvida em 2015, está em produção desde o ano de 2016, contabiliza registos de dois anos agrícolas distintos (2016 e 2017). Foi desenvolvida recorrendo à primeira versão do *framework Yii* e versão 5.6.28 do *PHP*. Utiliza um servidor *jasper* dedicado para o garante dos relatórios *jaspersoft*. A base de dados é relacional, utilizando um SGBD *PostgreSQL*.

A modelação de dados realizada para o seu desenvolvimento, pode ser consultada em anexo (Anexo 4: PDM, versão 1). Analisando minuciosamente pode-se identificar algumas melhorias a ter em conta no momento de refazer o trabalho.

- Existe uma relação de 1:1 das entidades “*lagar\_ticket\_entrada*” e “*lagar\_ticket\_interno*”, com participação obrigatória de ambas as partes. As regras de normalização determinam nestes casos a sua fusão.

## 5 - Análise à solução existente

- Existem diversos atributos relacionados com as entradas provenientes de fornecedores externos, que serão replicados nos registos e armazenando valores sem nexos.
  - ✓ Fornecedor – Em caso de produção interna o fornecedor é a Acushla.
  - ✓ Tara e Matrícula – Somente são registados quando o transporte pertence ao fornecedor externo.
  - ✓ Maquia – quando a produção é interna o valor é 100%, todos os cálculos são desnecessários (compra e venda ao produtor).
- As operações estão dispersas, não existindo ponto de convergência que as interligue.
- Maioritariamente as entidades têm os atributos “anexo” e imagem, algo que o líder de equipa enumerou como sendo para alterar para uma solução genérica e que fosse possível expandir aos restantes módulos.
- Os grupos de consumível “*lagar\_conumivel\_caixa*” são compostos por quatro consumíveis, cada um de um tipo destinto (embalagem, rolha, caixa, cápsula). No entanto, apenas a embalagem é obrigatória. Observando a modelação, os quatro atributos pertencem à entidade “*lagar\_conumivel\_caixa*”, resultando mais uma vez em atributos vazios.
- Existe a necessidade de efetivar a rastreabilidade desde o ponto inicial até ao ponto final do processo. No entanto, esta modelação ao registar as entradas diretamente nos depósitos, está a juntar todas as saídas a um único ponto de partida, o depósito de entrada. Ao rastrear a origem para um embalamento sobre azeite do depósito, obtemos a listagem de todas as entradas realizadas sobre esse mesmo depósito, o que poderá não corresponder à realidade.

Supondo por exemplo o processamento descrito na figura (Figura 9), a entrada “A” originou o embalamento “1” e “2”, a entrada “B” e “C” originaram o embalamento “3” e finalmente a entrada “D” originou o embalamento “4”. No entanto os dados obtidos para qualquer embalamento são as entradas “1”, “2”, “3” e “4”.

Este foi um dos principais problemas identificados pela equipa da GeoDouro que mais instigou a correção da primeira versão do módulo.



Figura 9: Esquema lógico da Modelação Versão I – Entrada em depósito

### 5.3 Versão I – Algumas lacunas

Nenhuma aplicação é perfeita, mesmo aquela que o parece ser, poderia em algum ponto ser melhorada, ou terá que o ser no futuro. A versão I do módulo Lagar de Azeite, tem algumas lacunas previamente identificadas e deverão constar como correção na versão II.

Para além das lacunas supracitadas na modelação de dados, foram identificadas algumas outras:

- Rastreabilidade difícil e somente por vezes possível (nem sempre) recorrendo à relação data-hora dos dados inseridos.
- Integração com a nova versão do *framework Yii* versão2 incompatível. O produto SIGP tem os restantes módulos desenvolvidos nesta recente versão, mantendo-se a versão do módulo Lagar de Azeite, a sua integração seria muito difícil e com necessidade de um “*web service*” de ligação que garanta a comunicação entre sistemas.
- Não existe integração com o módulo das Práticas Agrícolas, sendo impossível obter os dados provenientes das colheitas registadas.
- O esquema lógico da base de dados foi alterado da versão I para a versão II (Figura 10).

Na primeira versão todos os módulos repartiam a mesma base de dados, todos os registos eram comuns. As vantagens desta abordagem são, a inexistência de requisitos comunicacionais entre módulos, cada módulo pode consultar os dados provenientes de outros. Não existe duplicação de registos, o exemplo mais usual são as entidades “tipo” que definem os diversos tipos de registo existentes, não existindo o controlo.

Na segunda versão existirá uma base de dados dedicada para a aplicação SIGP, que permite gerir as entidades, módulos de cada entidade, seus utilizadores e suas permissões de acesso. Cada módulo terá também a sua própria base de dados, com a modelação de dados própria implementada. A grande vantagem desta abordagem é o isolamento de cada módulo, permitindo o “backup” e a sua reposição dos dados num determinado repositório, sem afetar todos os restantes.

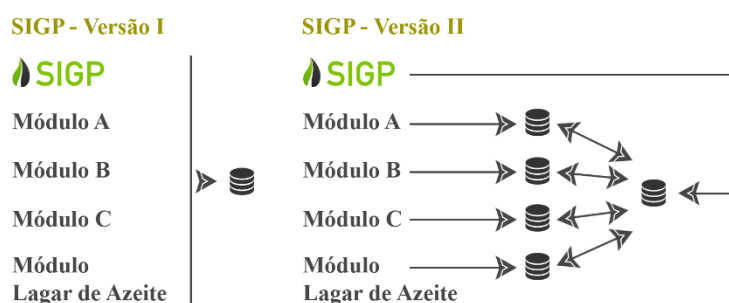


Figura 10: SIGP - estrutura lógica de acesso aos dados das versões

## 5 - Análise à solução existente

- A primeira versão do módulo não permite realizar desconto de consumível em mais do que um lote de consumíveis, ou seja, não é possível registrar uma saída de consumível superior à quantidade restante do lote em uso.

A análise à solução existente cobriu a vertente operacional do cliente final, a modulação de dados que suportou essa solução e algumas lacunas reportadas pelo PO e pelo líder do projeto. A reestruturação de uma aplicação carece sempre desta análise exaustiva, mas no momento de iniciar o desenvolvimento, é menos dispendioso e menos suscetível a erros começar do zero, sem tentar readaptar a solução existente. A médio prazo, o tempo gasto será menor e os problemas corrigidos não terão qualquer impacto no desenvolvimento. Assim sendo, apesar deste capítulo retratar o que poderia ser melhorado na primeira versão, essas melhorias apenas servirão de referência para o que será feito futuramente.

## 6. Modelação e importação de dados

Após identificar os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, analisado a solução já existente e esboçado um protótipo aplicativo, planificando assim a maior parte das funcionalidades pretendidas para a aplicação por parte do cliente, a próxima etapa é desenhar a estrutura de dados a implementar no SGBD. A modelação de dados deve refletir de modo fidedigno a vertente operacional em estudo, não existindo nesta fase uma preocupação inerente com tecnologias, ferramentas, ou dispositivos a utilizar. Ou seja, a modelação é arquitetada de forma independente seguindo regras específicas de implementação, fase à análise feita aos processos de trabalho. No final, o diagrama físico de dados (PDM) obtido, será o único com preocupação específica com a tecnologia a usar.

O processo de modelação seguido é usualmente utilizado em bases de dados relacionais, em que o objetivo final é a plena normalização dos dados. Consiste num conjunto de etapas, cuja abordagem confere à modelação características e particularidades distintas, até ao aprimoramento final.

### 6.1 Modelo Conceptual dos Dados com notação de “Chen” (MCD)

A primeira etapa da modelação é o desenho do MCD, sustentando-se para o efeito, no Diagrama de Entidade Relacional DER, e consiste na aplicação de um conjunto de conceitos e técnicas de diagramação, descrevendo o modelo operacional do sistema de um modo completamente abstrato. A nomenclatura desta etapa deve-se a “*Peter P. Chen*” que foi quem pela primeira vez propôs o modelo, decorrido o ano 1976. Apesar da longínqua data, esta abordagem mantém-se atualizada após quatro décadas, revelando a sua grande eficiência na modelação de dados.

Em suma, da análise feita anteriormente à vertente operacional do cliente Acushla, utilizando critérios bem definidos, são identificadas as entidades<sup>1</sup> mais significativas para o modelo. Não reconhecer todas as entidades necessárias irá comprometer toda a modelação, pois no momento de desenvolver é impossível armazenar os dados desejados. Posteriormente são identificados todos os relacionamentos<sup>2</sup> que cada entidade enceta entre si, de um modo o mais otimizado e adequado possível, face ao ambiente observado, identificando também os respetivos atributos<sup>3</sup>. Esta esquematização é feita sobre um diagrama de ocorrências<sup>4</sup>, o modelo DER poderá ser consultado em anexo (Anexo 2: DER com notação de *Chen*, versão 2) (Wanzeller, 2013).

### 6.2 Modelo Lógico de Dados (MLD)

O MLD é um modelo relacional foi definido por “*E. F. Cood*” em 1970, deriva do modelo MCD pela implementação de regras bem estipuladas e que terão que ser seguidas minuciosamente. Cada relacionamento, dependendo da sua cardinalidade e grau de obrigatoriedade, terá um tratamento distinto. O seu mecanismo de interligação de relações, permite redefinir os atributos de cada entidade, adicionando aqueles que são representativos desses mesmos relacionamentos. A aplicação das regras poderá originar novas entidades (entidades de relação) que salvaguardam a inexistência de registos nulos ou vazios, essencial na normalização dos dados (Wanzeller, 2013).

O MLD relacional poderá ser consultado em anexo (Anexo 3: MLD Relacional, versão 2).

### 6.3 Modelo Físico de Dados (PDM)

Ambos os modelos seguidos anteriormente, MCD e MLD, abstêm-se de problemas como desempenho, acesso a dados, volume ou custo de consultas, centrando-se exclusivamente na estruturação lógica da organização dos dados, de modo a alcançar a sua normalização.

O PDM tem como objetivo principal, operar sobre o MLD pré estruturado, analisando paralelamente as especificidades inerentes da sua implementação, às ferramentas, tecnologias e dispositivos a utilizar. Organizando os dados tendo em consideração as várias restrições existentes, como o volume de dados na base de dados, o seu tempo de acesso e a taxa de transferência com os dispositivos que lhe acedem (Wanzeller, 2013).

A otimização deve assumir uma preocupação de eficiência, de modo a tirar o maior proveito possível do SGBD a utilizar, podendo para tal envergar pela pontual desnormalização do

---

<sup>1</sup> Entidade: Qualquer objeto ou conceito com interesse para a organização, a respeito da qual é necessário registar informação.

<sup>2</sup> Relacionamento: Ligação lógica entre entidades.

<sup>3</sup> Atributo: Propriedade relativa a uma entidade, deve ser um elemento atómico de informação.

<sup>4</sup> Diagrama de ocorrências: Diagrama DER que permite desenhar/esquematizar todos os relacionamentos entre entidades. (Wanzeller, 2013)

modelo MDL, desde que não insira demasiada redundância, pois isso poderá conduzir a discrepância nos registos efetuados.

### 6.3.1 Análise ao PDM

A análise que será apresentada ao PDM alcançado, que poderá ser consultado em anexo (Anexo 5: PDM, versão 2), será um esclarecimento dos pontos mais cruciais do desenvolvimento. Farão parte desta análise somente os mais relevantes, bem como as resoluções às questões levantadas anteriormente no capítulo 6 (Análise à solução existente).

- É eliminado o prefixo “lagar” que compunha a designação das entidades existentes na primeira versão. A razão da existência desse prefixo, relacionava-se com o facto de a base de dados ser partilhada por todos os módulos. Na segunda versão, cada módulo possui a sua própria base de dados, não havendo necessidade de identificar as entidades pertencentes a cada módulo com o referido prefixo.
- Atributos base – Pelas boas práticas estipuladas pela GeoDouro, alguns atributos terão que estar presente na maior parte das entidades. Os atributos “estado”, “cor” e “observações”, são os casos mais usuais. No caso do estado, permite controlar se um registo está ativo, inativo, ou se foi apagado. De salientar que somente em casos, muito singulares os registos serão apagados. Guardar uma referência para a cor, ou associar um comentário específico ao registo.
- O atributo “gid” é outra norma de boas práticas e define uma chave primária, que não seja simultaneamente chave estrangeira.
- As chaves estrangeiras ficam com a nomenclatura de “id\_” associada ao nome da entidade de relacionamento. Por exemplo, uma entidade que se relacione 1: N com a entidade “lote”, com participação obrigatória de N, terá uma chave estrangeira “id\_lote” como atributo.
- Nome das entidades e atributos, com exceção das observações, usam nomenclaturas no singular, definidas somente com letras minúsculas, sem caracteres especiais e unindo as diversas palavras que compõe a designação pelo carater de sublinhado.
- Eliminou-se o relacionamento de 1:1 entre as entidades “lagar\_ticket\_entrada” e “lagar\_ticket\_interno”, dando origem à entidade “ticket\_entrada”. A entidade “ticket\_interno” desempenha o papel da entidade “lagar\_ticket\_interno\_item” (Figura 11).
- Foi inserida uma generalização do lote, contemplando de forma distinta os registos para lotes de entrada (“ticket\_entrada”), lotes internos (“ticket\_interno”) e lotes de embalagem (“lote\_administrativo”). O lote de entrada vincula todas as entradas, ao processamento de lotes. O lote interno é utilizado sempre que se manipulam os lotes de modo automatizado. O lote de embalagem é definido pelo utilizador e o seu manuseamento deixa de ter automatismos transparentes à sua utilização. Esta

generalização garante a total rastreabilidade entre lotes, pois a ligação lógica entre eles é armazenada na entidade “*lote\_composicao*” (Figura 11).



Figura 11: PDM - Gestão de Lotes

Analisando o problema colocado no capítulo anterior e esquematizado pela respetiva figura (Figura 9), obtém-se para o mesmo exercício a resolução apresentada (Figura 12). Cada entrada origina o seu respetivo lote de entrada, que após a transformação serão todos trasfegados para o depósito “A”. Antes de embalar é necessário criar os lotes administrativos e associar cada entrada ao respetivo lote administrativo. Cada lote administrativo poderá conter os embalamentos que o utilizador desejar. As diversas associações entre lotes ficam armazenadas na entidade “*lote\_composicao*”.

A rastreabilidade completa é obtida através de uma pesquisa recursiva, para cada lote de composição, obter os respetivos lotes de origem e assim sucessivamente, até ao ponto inicial, em que o lote de origem deixa de ser também ele de composição. Isto se o ponto de partida for o lote de embalagem, ou seja, se o pretendido é obter todas as entradas de um embalagem. No caso contrário, faz-se a pesquisa para cada lote de origem, saber quais os lotes de composição.

No caso analisado, obtém-se para o embalagem “E1” e “E2” o lote “1”, que está associado ao lote de entrada “A”. Para o embalagem “3”, obtém-se o lote “2” que está associado ao lote interno “E”, que emergiu da junção do lote de entrada “B” e

“C”, logo o embalamento “3” é sobre as entradas “B” e “C”. Finalmente, o embalamento “E4” está associado ao lote ”3”, que originou da entrada “D”, obtendo-se assim os resultados pretendidos.

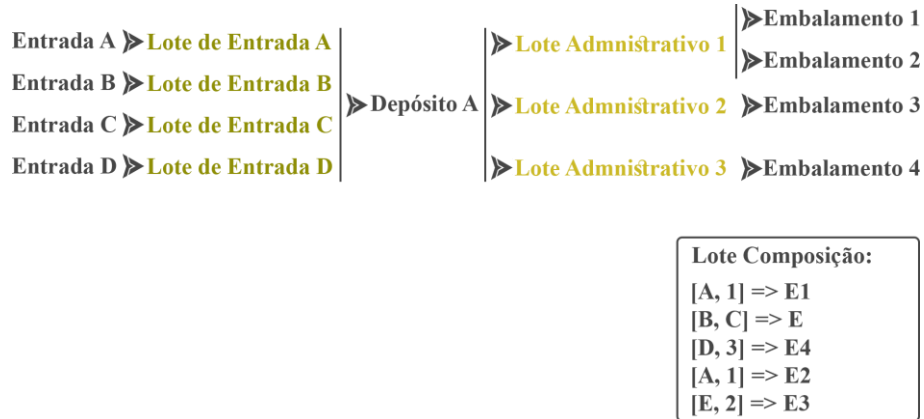


Figura 12: Esquema lógico da Modelação Versão II – Entrada em depósito

- Para diferenciar os diversos tipos de entrada existentes, eliminando registos nulos da base de dados referentes às entradas externas, foi criada uma generalização no lote de entrada (Figura 13).

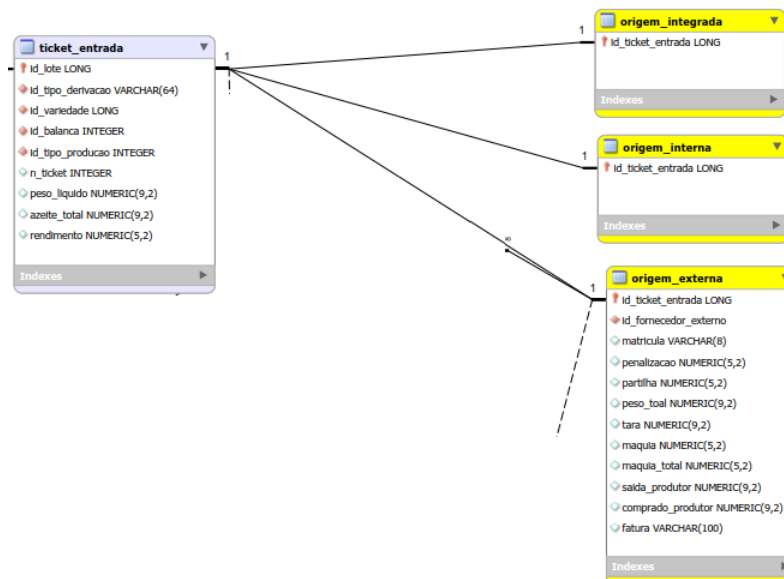


Figura 13: PDM - Gestão de Entradas

A entidade “origem\_integrada” define a integração com o módulo das Práticas Agrícolas. Como esse módulo (Práticas Agrícolas) ainda se encontra em fase de desenvolvimento, esta entidade não tem os seus atributos totalmente definidos. Proveniente das Práticas Agrícolas haverá algo, que fará a união entre módulos e que de forma automatizada preencha todos os dados referentes à entrada. Possivelmente,

## 6 - Modelação e importação de dados

poderá ser o identificador de uma colheita, de um transporte (conjunto de colheitas), registo de ticket, etc...

A entidade “*origem\_interna*” define uma entrada dos olivais do cliente, cuja gestão de colheitas não é realizada via módulo Práticas Agrícolas.

A entidade “*origem\_externa*” define uma entrada proveniente de um fornecedor externo. Esta entidade é composta por todos os atributos que armazenam a informação que de outro modo era guardada de forma redundante, ou vazia.

- Houve uma aglutinação de todas as operações através a generalização efetuada na entidade “*operacao*” (Figura 14).

Para obter qualquer operação de determinado lote, somente é necessário pesquisar nessa mesma entidade. Da mesma forma, para obter todas as operações existentes para um determinado depósito, enquanto parte integrante de um lote, somente é necessário pesquisar nas entidades “*operacao\_deposito\_origem*” e “*operacao\_deposito\_destino*”.



Figura 14: Generalização das operações

- Também a gestão de consumíveis sofreu nesta versão uma intervenção na sua modelação. A entidade “*consumivel\_lote*” permite guardar as diversas aquisições para determinado consumível, o atributo “*lote\_em\_uso*” define se o lote está a ser usado para a remoção de consumível. O atributo “*consumivel\_lote\_baixa*” permite remover de um determinado lote de consumível, os elementos desejados, para colmatar

possíveis perdas. Finalmente, a definição do grupo de consumível deixa de ser composto por quatro consumíveis diferentes, muitas vezes sem a obrigatoriedade de preenchimento dos atributos. O único atributo de preenchimento obrigatório será a embalagem, uma vez que não há transporte de azeite sem embalagem. Para o restante grupo é feita uma composição (Figura 15).

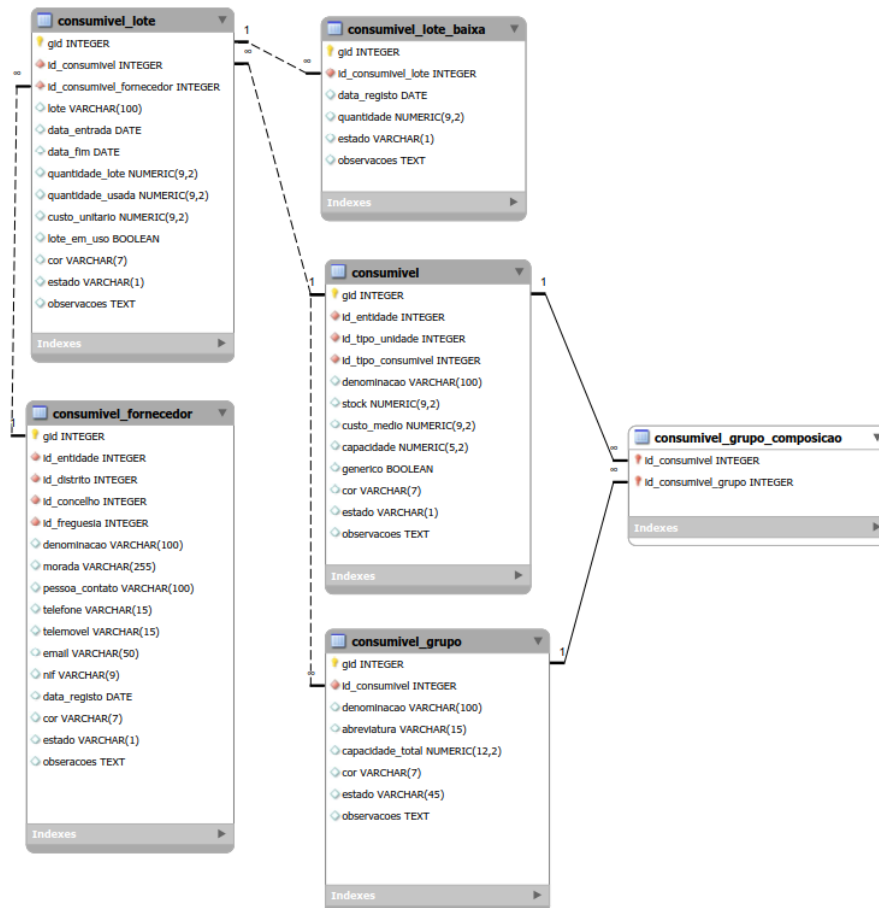


Figura 15: PDM - Gestão de Consumíveis

- Os atributos “anexo” e “imagem”, por serem considerados “atributos base” existiam em grande parte das entidades, permitiam apenas armazenar um anexo, ou imagem, por registo. Esse problema foi mencionado, como sendo imperativo resolver na abordagem deste módulo.

A solução arquitetada passa por tratar um anexo/imagem como sendo um registo único, cujo identificador irá associá-lo a uma determinada entidade (Figura 16). Deste modo, não existem atributos nas entidades, toda a estrutura é independente, podendo armazenar diversa informação complementar, como é o caso do número e tamanho máximo de registos permitidos, título, observações, etc...

## 6 - Modelação e importação de dados

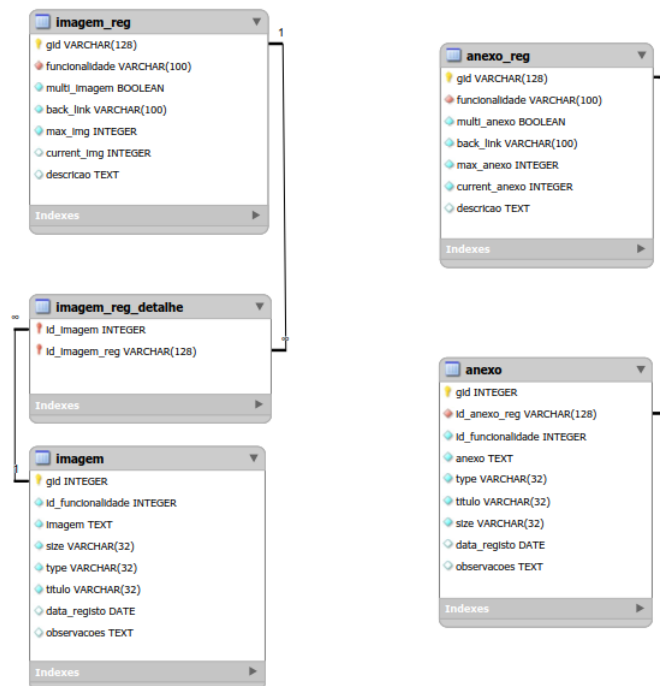


Figura 16: PDM - Tratamento de Anexos e Imagens

- Foi implementado uma estrutura de suporte à estatística e relatórios, muito à imagem do que foi concebido para os anexos e imagens (Figura 17). Para cada estatística a apresentar, é-lhe associado um conjunto de atributos que servirão para filtrar os resultados pretendidos. Cada estatística terá sempre uma entidade principal, sobre a qual recairá a pesquisa.

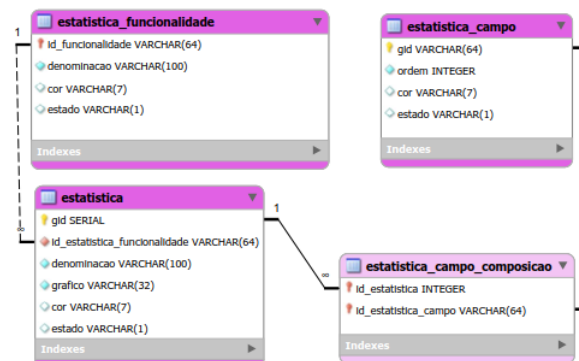


Figura 17: PDM - Estrutura de apoio à estatística e relatório

- Último ponto de análise é a parametrização, que define valores por defeito para diversas situações, que poderão ser registos, pesquisa, processamento, etc... A parametrização tem um identificador que a distingue univocamente, tem associado um utilizador, uma entidade (cliente da GeoDouro), e um tipo de dado, que poderá ser um inteiro, booleano ou texto, em conformidade com o que se pretende armazenar (Figura 18).

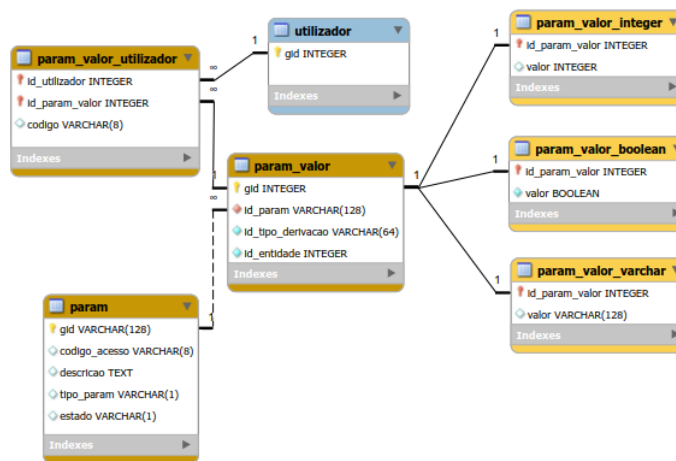


Figura 18: Estrutura de parametrização

## 6.4 Importação dos dados

Após alcançar o desenho “final” da base de dados, e tendo em conta a tecnologia e a ferramenta a utilizar, lembrando SGBD *PostgreSQL*, o passo seguinte foi a elaboração dos scripts de criação da BD, “triggers” e funções, que poderão ser consultados em anexo (Anexo 6: Criação da BD *PostgreSQL*).

Com o repositório de dados criado, seguiu-se a importação dos dados registados através da primeira versão da aplicação. Esta importação dos dados, serviria também para a validação do modelo alcançado. No entanto, apesar de ser possível fazê-lo nos dados referentes às entidades principais, como é o caso dos depósitos, clientes, fornecedores, laboratórios, consumíveis, grupos de consumível, lotes de consumível, entradas de azeitona e transformações, nas diversas operações realizadas não foi possível associar as entradas, porque a não rastreabilidade reflete-se também na importação. Não há forma de associar as diversas entradas, aos respetivos lotes de forma totalmente fiável, pois o único indicador aglutinador é a data e hora, que muitas das vezes, e por terem sido inseridas à posteriori pelo utilizador do sistema (é um procedimento comum), induz incorreções de associação.

Sobre esta etapa, ficou combinado que os dados da antiga versão ficariam guardados e podem ser consultados acedendo à plataforma original. Para a segunda versão, o processamento começará a partir do ponto inicial.

Neste capítulo foi abordada a modelação de dados feita e quais as correntes ideológicas seguidas, apresentando uma justificativa do caminho percorrido até ao trabalho realizado. Foi esboçado e explanado o MCD, bem como o MLD resultante. No final, verificámos que toda a definição tórica pode ser melhorada no momento da sua implementação prática. O exemplo referido na análise ao PDM, invoca isso mesmo, quando é inserida redundância e alguma desnormalização dos dados, para obter facilidade de processos. Foi feita ainda uma reflexão sobre os problemas encontrados no momento da importação dos dados da versão original da aplicação.

## 6 - Modelação e importação de dados

No próximo capítulo, parte das substâncias retratadas ao longo deste, serão novamente revistas, através da apresentação da solução desenvolvida, apresentando resumidamente todo o layout da aplicação, mapeada para toda a matéria referida no decorrer deste documento.

## 7. Módulo Lagar de Azeite

Ao longo deste documento, ficaram descritas as várias etapas que mediaram entre a aceitação de realizar este projeto de mestrado, até à obtenção do modelo físico de dados a implementar pela solução final. Analisados os requisitos necessários, e as lacunas da versão anterior, existem condições de trabalhar sobre a solução, sem receio de eventuais desvios das funcionalidades desejadas. O desenho da interface foi concebido seguindo o principal princípio de usabilidade, a consistência. Permanecendo o módulo Lagar de Azeite consistente em relação aos restantes módulos.

Em anexo, poder-se-á consultar a tabela de documentação que facilitará a compreensão do processamento e automatismos implementados (Anexo 8: Tabelas de documentação).

### 7.1 Ambiente de Testes

A solução final apresentada estará ainda em escrutínio, uma vez que ao longo da sua utilização irão ser identificadas melhorias, ou reportadas anomalias, que terão que ser corrigidas. No entanto, ao longo de todo o processo de desenvolvimento, a aplicação foi analisada e testada pelo departamento de testes. Tal como descrito no capítulo referenciado em (Metodologia Ágil - *Framework* “Scrum”), após a entrega de um conjunto de funcionalidades, estas eram integradas no produto final somente após a validação do PO. As validações e correções efetuadas estão descritas e poderão ser consultadas em anexo (Anexo 7: Tarefas do *Redmine*).

## 7.2 Ambiente de Produção

No dia 2018-11-05, a plataforma entrou em produção para a campanha de 2018, podendo ser consultada em “www.sigp.pt”, (utilizador: “mestrado\_mstio@geosigp.pt”, palavra passe “mestrado\_mstio1.”). Para tal, todas as “arestas pendentes” tiveram que ser devidamente “limadas”.

A entrada no módulo é conduzida através do módulo principal do SIGP e que integra todos os restantes módulos. A autenticação é feita na base de dados “SIGP\_MODULAR” (Figura 19), que para além de verificar a validade das credenciais inseridas, valida também quais os módulos que a entidade<sup>5</sup> tem acesso. Para cada entidade, o utilizador é também alvo de validação de acesso, podendo aceder ou não a todos os módulos da sua entidade (Figura 20). Estas validações são definidas pela GeoDouro na plataforma de administração.

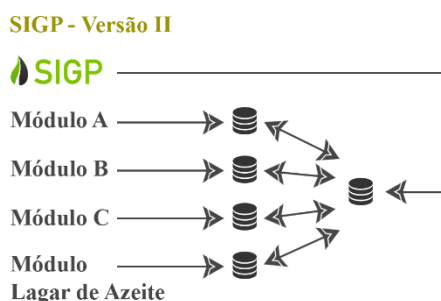


Figura 19: Arquitetura da BD Versão II

A parte de autenticação e validação de acesso é, portanto, uma parte comum a todos os módulos e como tal, não faz parte do trabalho realizado neste estágio de mestrado.



Figura 20: Acesso ao Módulo Lagar Azeite

<sup>5</sup> Entidade: Em ambiente de desenvolvimento, uma entidade é a denominação dada ao cliente, i.e. a Acushla é uma entidade da plataforma SIGP.

### 7.2.1 Página principal

Visualizando os diversos módulos disponíveis para o utilizador, este poderá escolher a qual deles irá aceder (Figura 20).

O módulo “Lagar Azeite” é aquele que dará acesso à aplicação desenvolvida, e cuja página inicial varia consoante a definição do lagar a aceder. Cada entidade poderá fazer a gestão de diversos lagares, se o lagar definido na parametrização de entrada tiver contemplada a estruturação da página inicial, a visualização será personalizada, caso contrário, a visualização da página principal será comum (Figura 21).



Figura 21: Módulo Lagar de Azeite - Página principal

A página personalizada contém a planta do lagar, pelo que, o utilizador ficará familiarizado com a sua utilização. Cada compartimento dará acesso à respetiva funcionalidade, i.e. entradas de azeitona, transformações, depósitos, consumíveis, ou lotes administrativos. Cada funcionalidade terá também definido um menu de contexto que permitirá realizar diversas ações a partir da página inicial, sem necessidade de qualquer outra navegação (Figura 21).

### 7.2.2 Funcionalidades de gestão operacional – entrada de azeitona

Na barra lateral esquerda situa-se o menu de navegação, que dará acesso respetivamente, à página “Home” do SIGP, funcionalidades de gestão operacional do módulo Lagar de Azeite, estatísticas, relatórios e opções de utilitários (Figura 22).

## 7 - Módulo Lagar de Azeite



Figura 22: Módulo Lagar de Azeite - Menu de navegação

As funcionalidades de gestão operacional são as que completam o ciclo do azeite, desde a entrada da azeitona, até à saída do produto final.

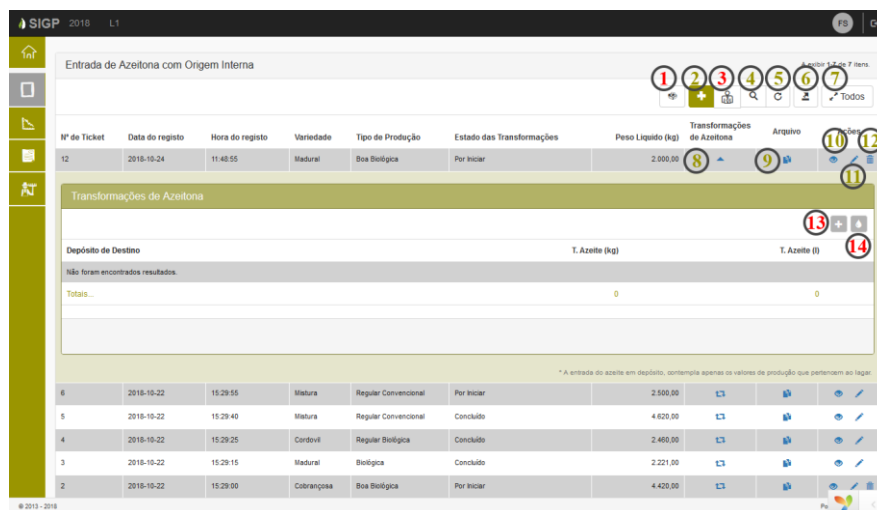


Figura 23: Módulo Lagar de Azeite - Formulário de Entradas de Azeitona

Ao longo de toda a aplicação, as grelhas de visualização de dados são constituídas por pontos comuns e que podem ser observados na figura seguinte (Figura 23).

- Opção de adição de novo registo, essa adição está associada à entidade da base de dados a que a grelha de visualização se destina.
- As grelhas de visualização têm usualmente a opção de pesquisa, que ativará um cabeçalho de filtragem de dados.
- Existe também a opção de limpar a filtragem realizada, retornando a grelha de visualização de dados a apresentar todos os registos iniciais.
- A opção de exportação presente na maior parte das grelhas, permite fazer a exportação dos dados filtrados para formato “pdf”, “csv” ou “xlsx”.
- Opção de ativação/inativação de paginação. Quando a paginação não está ativa, são apresentados todos os registos existentes na filtragem.

8. Algumas grelhas contêm para cada registo, uma subgrelha associada que expande neste ponto. Ex. Cada entrada tem associados registos de transformação.
9. Sempre que se visualize este ícone, o registo permite a indexação de anexos ou imagens.
10. O ícone de visualização de registo, permite aceder aos seus detalhes.
11. O ícone de atualização de registo, permite atualizar os atributos atualizáveis.
12. O ícone de remoção de registo, permite remover o registo. Nem sempre esta opção remove o registo, em certos casos, o registo altera apenas de estado.

Neste caso (Figura 23), por se tratar da grelha de visualização das entradas de azeitona, existem outras opções que são muito específicas.

1. Existe a opção de listar todas as entradas, independentemente de qual a sua origem, permite exportar a totalidade de azeitona que deu entrada num ano agrícola.
3. Os formulários de inserção de entrada de azeitona, acedem-se pela opção “Entrada de Azeitona” no menu de navegação, permitem escolher entre entradas com origem interna, entradas com origem externa, ou em caso de acesso ao módulo das Práticas Agrícolas, entradas com origem integrada.
13. Para cada registo de entrada é possível adicionar as respetivas transformações via grelha de entradas. Outro modo de registar transformações é acedendo o formulário específico via menu de navegação.
14. O ícone de gotinha de azeite representa o acesso à rastreabilidade, está presente nas entradas, depósitos e lotes de embalagem.

Os formulários de adição de entradas através do acesso definido em (2), é diferenciado consoante a origem, cada uma com os seus atributos específicos (Figura 24).

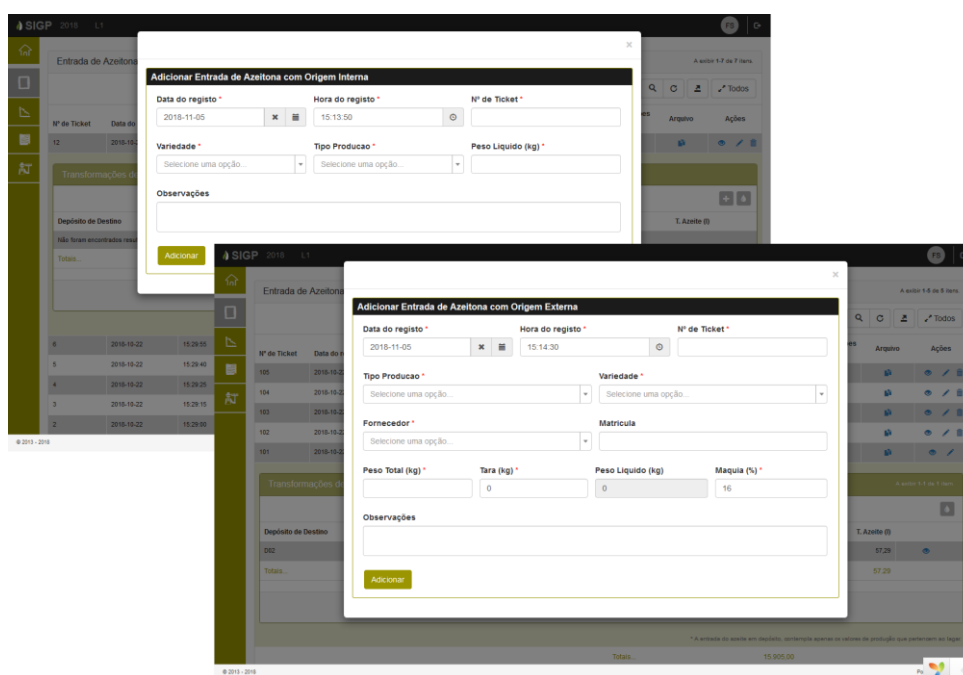


Figura 24: Módulo Lagar de Azeite - Adição de Entradas de Azeitona

## 7 - Módulo Lagar de Azeite

Ativando a pesquisa no ponto (4) expande-se o cabeçalho de filtragem que permite editar os valores disponíveis e obter o respetivo filtro para exportação (Figura 25).

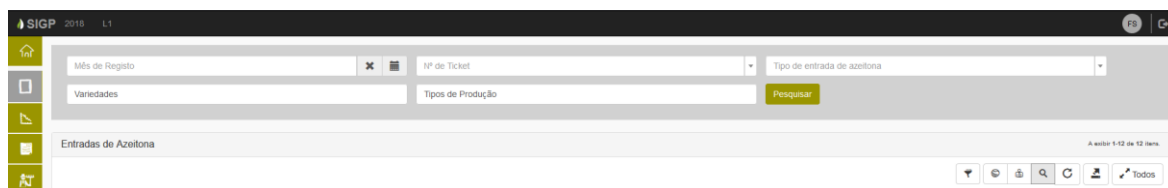


Figura 25: Cabeçalho de filtragem

No ponto (6) acede-se à funcionalidade de exportação da filtragem definida na pesquisa, para a grelha de visualização de dados (Figura 26). A exportação para “pdf” produz um documento personalizado, cujos cabeçalho e rodapé contem informação detalhada sobre data e entidade que acedem à exportação.

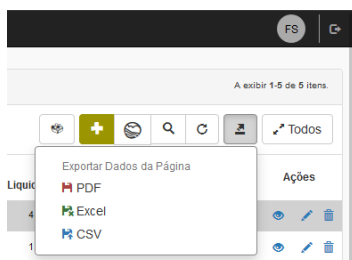


Figura 26: Exportação de filtragem

### 7.2.3 Funcionalidades de gestão operacional – Gestão de Depósitos

O formulário de gestão de depósito centra em si todas as ações disponíveis para operar sobre eles. Uma das vantagens e manifestações de agrado, enumeradas nas reuniões com a Acushla, era essa centralização de ações sem necessidade de navegação (Figura 27).

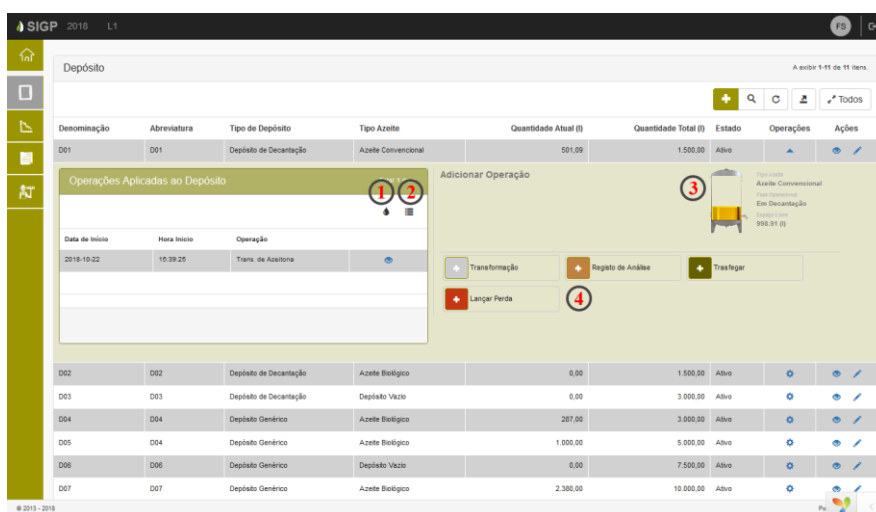


Figura 27: Módulo Lagar de Azeite - Gestão de depósitos

1. Ícone da gotinha de azeite que permite aceder à rastreabilidade do azeite em depósito.
  2. Acesso à listagem de todas as operações realizadas sobre o depósito para o lote ativo.
- Informação complementar sobre o azeite em depósito (tipo de produção, fase e espaço disponível).

1. Operações disponíveis para o estágio atual do azeite.
2. A visualização dos depósitos permite de forma rápida saber o azeite e o espaço livre em depósito. Existem depósitos de três tipos:
  - ✓ Depósitos de Decantação – Somente utilizados para receção de transformações.
  - ✓ Depósitos Genéricos – Recebem o azeite a partir dos depósitos de decantação e até à sua saída, normalmente em embalagem.
  - ✓ Depósitos de Cliente – Somente recebem azeite oriundos das entradas com origem externas, cujo azeite pertence ao cliente e é guardado no lagar até à sua recolha.

Cada depósito tem uma fase, consoante o estágio do azeite de contém. Essa fase define as operações que o utilizador poderá exercer sobre o depósito. Situação análoga se passa com os lotes, como será mencionado posteriormente.

A partir do ponto (4) poder-se-á lançar qualquer operação sobre o depósito sem necessidade de abandonar o foco. No exemplo da figura (Figura 28) é realizado um lançamento de análise ao azeite em depósito.

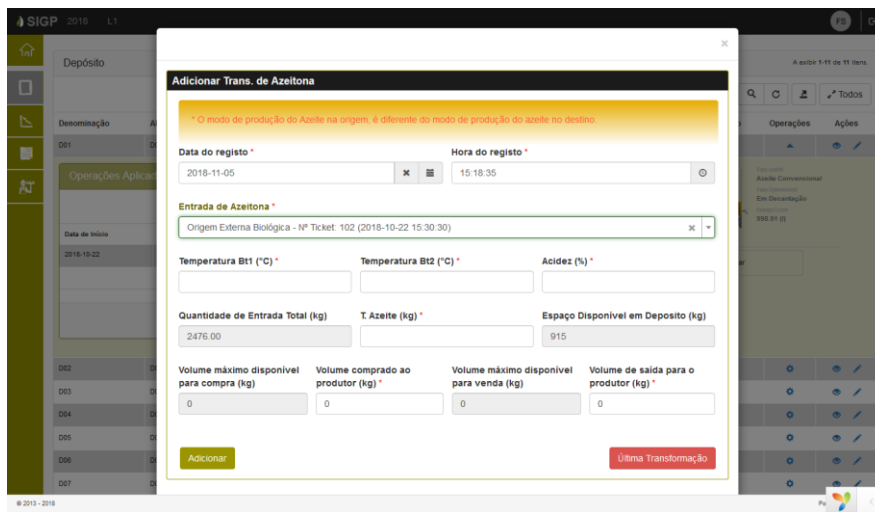
ID	Denominação	Azeite	Quantidade	Valor	Status	Ações
D01	Depósito de Decantação	Azeite Biológico	1.000,00	3.000,00	Ativo	[Ícone]
D02	Depósito Genérico	Azeite Biológico	287,00	3.000,00	Ativo	[Ícone]
D03	Depósito Genérico	Azeite Biológico	1.000,00	5.000,00	Ativo	[Ícone]
D04	Depósito Genérico	Depósito Vazio	0,00	7.500,00	Ativo	[Ícone]
D05	Depósito Genérico	Azeite Biológico	2.300,00	10.000,00	Ativo	[Ícone]

Figura 28: Lançamento de operação via depósito

Algo a mencionar é a possibilidade de realizar uma ação em diversos pontos da aplicação. Poderá ser considerado redundante, mas extremamente útil quando não exaustivo. As transformações por exemplo, poderão ser lançadas a partir do formulário de transformações, presente no menu de navegação. Quando o utilizador lista todas as transformações e verifica que falta inserir uma. Pode ser lançada a partir de uma entrada, como analisado anteriormente. O utilizador observa as entradas e lança transformações em conformidade. Por último, o

## 7 - Módulo Lagar de Azeite

lançamento poderá ser realizado a partir do depósito de decantação (unicamente deste tipo), escolhendo a entrada que pretende processar e registrando os respectivos dados (Figura 29).



**Adicionar Trans. de Azeitona**

\* O modo de produção do Azeite na origem, é diferente do modo de produção do azeite no destino.

Data do registo \* 2018-11-05 Hora do registo \* 15:18:35

Entrada de Azeitona \* Origem Externa Biológica - Nº Ticket: 102 (2018-10-22 15:30:30)

Temperatura Bt1 (°C) \* Temperatura Bt2 (°C) \* Acidez (%) \*

Quantidade de Entrada Total (kg) 2476.00 T. Azeite (kg) \* Espaço Disponível em Depósito (kg) 915

Volume máximo disponível para compra (kg) 0 Volume comprado ao produtor (kg) \* 0 Volume máximo disponível para venda (kg) 0 Volume de saída para o produtor (kg) \*

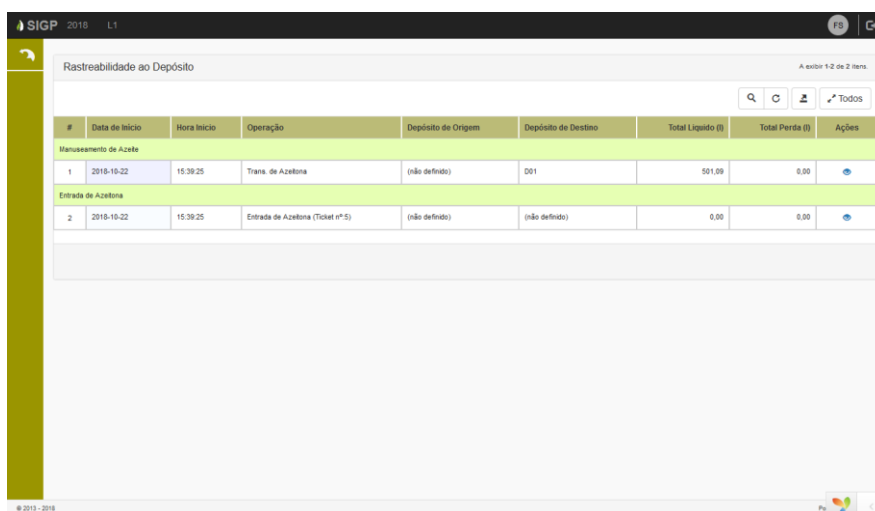
Adicionar Última Transformação

Figura 29: Transformação de azeitona via depósito

Em qualquer operação de mistura de azeite, como é o caso da transformação, sempre que o modo de produção do azeite da origem, difira do modo de produção do azeite de destino, é importante salvaguardar que o utilizador tenha essa noção. A confirmação da ação após o aviso, é da sua responsabilidade.

Outra ação possível de realizar em diversos pontos da aplicação, é a requisição da rastreabilidade do azeite. Este é o cerne da aplicação, obter o histórico de todo o percurso e operações do produto.

É possível fazê-lo a partir das entradas, visualizando o percurso feito até ao destino, ou seja, a saída do azeite. É também possível fazer essa rastreabilidade nos depósitos e nos lotes, sendo que nestes pontos, a rastreabilidade é feita desde o ponto atual para o ponto originário, ou seja, as entradas que lhe deram origem (Figura 30).



Rastreabilidade ao Depósito

#	Data de Início	Hora Início	Operação	Depósito de Origem	Depósito de Destino	Total Líquido (l)	Total Perda (l)	Ações
Manuseamento de Azeite								
1	2018-10-22	15:39:25	Trans. de Azeitona	(não definido)	D01	501,09	0,00	
Entrada de Azeitona								
2	2018-10-22	15:39:25	Entrada de Azeitona (Ticket nº5)	(não definido)	(não definido)	0,00	0,00	

Figura 30: Rastreabilidade no depósito

O exemplo apresentado por ser num depósito de decantação, somente contém a entrada e a respetiva transformação. Os dados poderão ser exportados fazendo uso da já referida funcionalidade presente na grelha de visualização.

## 7.2.4 Funcionalidades de gestão operacional – Gestão de Lotes de embalagem

O funcionamento do formulário para a gestão de lotes de embalagem, é em tudo similar ao existente para a gestão de depósitos. Após a criação do lote de embalagem através do uso da respetiva operação no depósito, o processamento do azeite passará a ser controlado a partir do lote, passando a ter uma nova panóplia de operações à disposição.

A opção de rastreabilidade realizada no lote de embalagem, irá produzir um volume de dados muito maior do que aquele que é feito no depósito de decantação. Ainda assim, importa referir que os dados em análise são de teste e inseridos para esse efeito, têm pouca significância comparados com aqueles que são gerados numa situação operacional real.

Analisando a filtragem obtida (Figura 31), podemos observar as operações referentes às entradas de azeitona que deram origem ao lote, os diversos manuseamentos enquanto pertença a lote interno automatizado, e finalmente, as operações em lote de embalagem. O destaque que é dado a esta funcionalidade, deve-se ao facto de esta ser de uma importância extrema para a vertente analítica do cliente.

#	Data de Início	Hora Início	Operação	Depósito de Origem	Depósito de Destino	Total Liquido (€)	Total Perda (€)	Ações
<b>Lotes de Embalamento</b>								
1	2018-10-25	15:03:10	Embalamento de Azeite	D04	(não definido)	3,00	2,00	
2	2018-10-24	16:12:10	Embalamento de Azeite	D04	(não definido)	3,00	3,00	
3		16:11:35	Ordem de Embalamento de Azeite	D04	(não definido)	3,00	0,00	
4	2018-10-23	15:50:40	Venda a Granel	D04	(não definido)	80,00	0,00	
5		15:48:30	Registo de Amostras c/ Consumível	D04	(não definido)	2,00	0,00	
6	2018-10-22	16:07:55	Embalamento de Azeite	D04	(não definido)	10,00	2,00	
7		16:08:35	Ordem de Embalamento de Azeite	D04	(não definido)	10,00	0,00	
<b>Manuseamento de Azeite</b>								
8	2018-10-22	15:59:45	Trasfega	D04	D04	1.000,00	0,00	
9		15:45:45	Criação de Lote de Embalamento	D04	(não definido)	0,00	0,00	
10		15:44:50	Trasfega	D02	D04	1.385,00	3,00	
11		15:44:10	Registo de Análise	D02	(não definido)	0,00	0,00	
12		15:43:50	Lançamento de Perda	D02	(não definido)	0,00	0,07	
13		15:41:40	Trans. de Azeitona	(não definido)	D02	57,28	0,00	
14		15:41:15	Trans. de Azeitona	(não definido)	D02	328,60	0,00	
15		15:40:40	Trans. de Azeitona	(não definido)	D02	501,09	0,00	
16		15:40:15	Trans. de Azeitona	(não definido)	D02	501,09	0,00	
<b>Entrada de Azeitona</b>								
17	2018-10-22	15:41:40	Entrada de Azeitona (Ticket nº 101)	(não definido)	(não definido)	0,00	0,00	
18		15:40:15	Entrada de Azeitona (Ticket nº 4)	(não definido)	(não definido)	0,00	0,00	
19		15:40:40	Entrada de Azeitona (Ticket nº 5)	(não definido)	(não definido)	0,00	0,00	

Figura 31: Módulo Lagar de Azeite – Rastreamento no lote de embalagem

## 7.2.5 Funcionalidades de gestão operacional – Gestão de consumíveis

A criação de um consumível tem que contemplar dois atributos muito importantes, o seu tipo e no caso de ser embalagem ou caixa, a sua capacidade. Assim sendo, o formulário de gestão

## 7 - Módulo Lagar de Azeite

de consumíveis (Figura 32), permite gerir os registos de todos os produtos de um dos seguintes tipos:

- Embalagens – são recipientes para albergar o azeite no transporte, a capacidade mede-se em litros (l).
- Rolha – Permite vedar uma embalagem, de modo a que não haja perdas de azeite, a capacidade é medida em unidades (un.).
- Cápsula – Sela a rolha à própria embalagem, a capacidade é medida em unidades (un.).
- Caixa – permite associar diversas embalagens, a capacidade é medida em unidades (un.). A capacidade total da caixa é dada pelo produto da capacidade da caixa pela capacidade da embalagem que transporta.
- Filtro – objeto utilizado para as filtragens de azeite.
- Selo – Marca de qualidade atribuída a um embalamento, é colocado um por embalagem, a capacidade é medida em unidades (un.).
- Rótulo – Tipo de selo que é atribuído a uma embalagem, tem especificidades diferentes, a capacidade é medida em unidades (un.).

Denominação	Tipo Consumível	Capacidade	Stock	Estado	Lote de Consumível	Ações
BB 2L	Embalagem	2,00	0,00	Ativo		
BB 2L - Saco	Rolha/Saco	1,00	0,00	Ativo		
Caixa Garrafa 1LL	Caixa	6,00	102,00	Ativo		

Data de Entrada	Consumível	Custo unitário (€)	Quantidade de Entrada (un)	Quantidade Usada (un)	Lote Em Uso	Arquivo	Ações
2015-10-22	Caixa Garrafa 1LL	0,03	10,00	0,00	Sim		
2018-10-22	Caixa Garrafa 1LL	0,12	100,00	0,00	Não		

Capacidade Garrafa 1 L	Cápsula	1,00	131,00	Ativo			
Filtros XPTD	Filtro	1,00	977,00	Ativo			
Garrafa 1 L	Embalagem	1,00	181,00	Ativo			

Figura 32: Módulo Lagar de Azeite - Gestão de consumíveis

1. Acesso ao formulário de gestão dos grupos de consumível.
2. Acesso ao formulário de gestão dos lotes de consumível.
3. Visualização das operações nas quais houve saída de consumível para aquele lote específico.
4. Adição direta de um lote de consumível associado a um registo de consumível.
5. Importação de documento de compra para um registo de lote de consumível.

Através dos pontos (1) e (2) é possível aceder aos formulários de gestão dos grupos e lotes dos consumíveis. O ponto (3) lista as saídas de consumível para um determinado lote. Há uma diferença entre saída de consumível e baixa de consumível. A saída é o decremento do

número de consumíveis existentes no lote. Uma baixa de consumível é uma operação que faz um decremento automático e permite lançar uma perda, i.e. quebra de embalagem. Uma baixa de consumível é também uma saída, mas uma saída poderá não ser de uma baixa de consumível (Figura 33).

Operação	Data do registo	Lote	Depósito de Origem	Quantidade	Ações
Embalamento de Azeite	2018-10-25	Lote Admin de Teste 11	Depósito 11	1	
Embalamento de Azeite	2018-10-25	Lote 1	D04	1	
Baixa de Consumível	2018-10-24	--	--	2	
Embalamento de Azeite	2018-10-24	Lote 1	D04	1	
Embalamento de Azeite	2018-10-22	Lote 1	D04	2	
Registo de Amostra c/ Consumível	2018-10-23	Lote 1	D04	1	
<b>Totais...</b>				<b>8</b>	

Figura 33: Módulo Lagar de Azeite - Saída de consumível

Outro aspeto relevante na criação de um consumível, é a definição de não fazer gestão de stock. Caso esta opção esteja ativa, todo o processamento de gestão de lote do consumível não é considerado, havendo um número infinito para gastar. Caso contrário, qualquer operação com recurso ao consumível, ficará sujeita à validação da sua existência.

## 7.2.6 Gestão de Arquivos e Imagens

O ícone definido no ponto (5) da imagem (Figura 32), permite gerir o armazenamento de um arquivo associado aquele registo de compra de consumível.

A gestão de arquivos e imagens associa de forma independente, enquanto estrutura de armazenamento e já analisado anteriormente, diversa informação aos registos onde se aplica. Desde logo, de modo a não sobrecarregar o servidor de base de dados, onde os registos são armazenados, é possível definir um limite máximo para tamanho de arquivo, tipo de arquivo e número de arquivos (Figura 34).

A partir do ícone referencial, o arquivo ou a imagem escolhida, poderá ser carregada do servidor para a máquina local.

## 7 - Módulo Lagar de Azeite



Figura 34: Módulo Lagar de Azeite - Visualização de registo de arquivos

Os formulários de atualização da importação do arquivo, permitem ao utilizador editar os dados associados ao ficheiro armazenado (título e observações) (Figura 35).

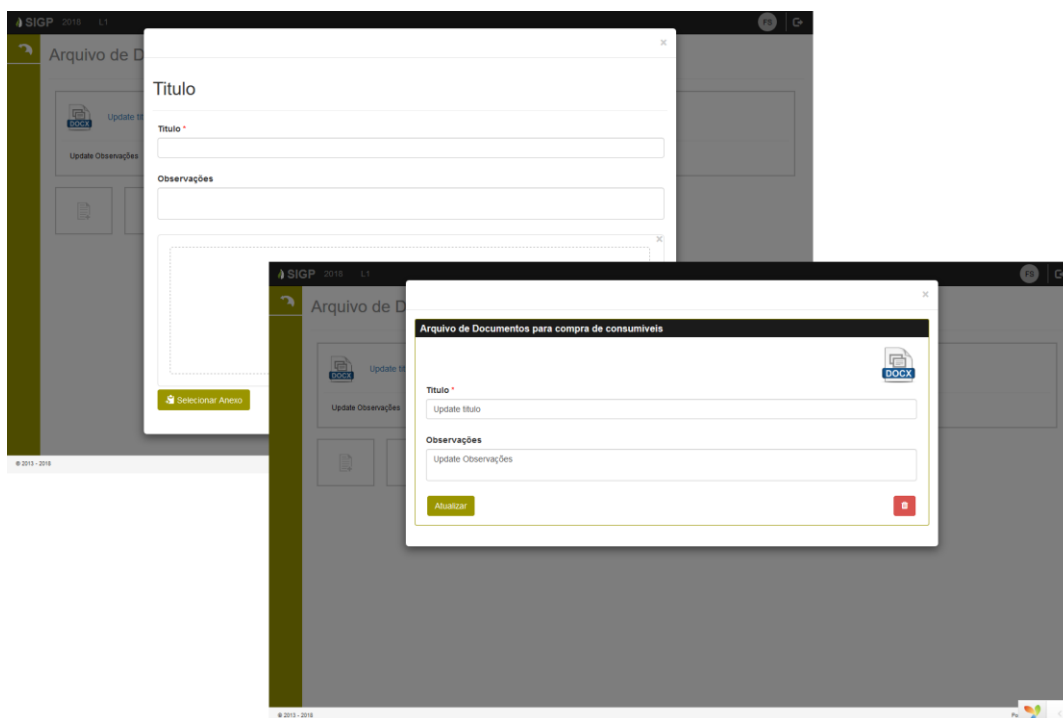


Figura 35: Módulo Lagar de Azeite - Atualização do registo de arquivos

### 7.2.7 Utilitários

A página de utilitários permite aceder a um conjunto de funcionalidades de visualização, atualização, ou criação de registos, para as principais entidades da base de dados. Permite também ao utilizador definir as suas parametrizações, acedendo às configurações (Figura 36).

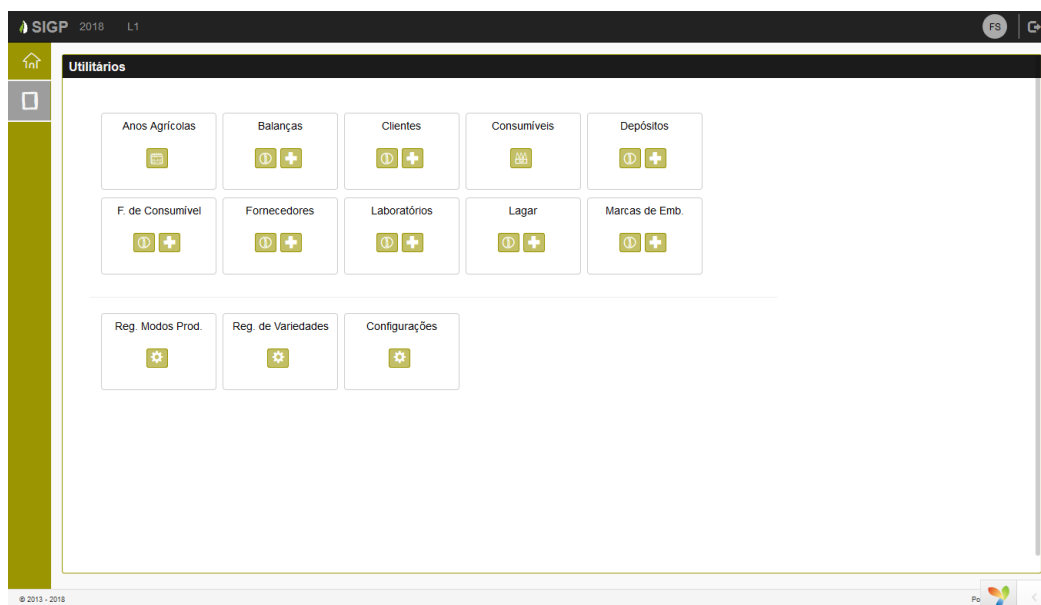


Figura 36: Módulo Lagar de Azeite - Página de Utilitários

O isolamento da área dos utilitários, é feito em função da baixa frequência a que o utilizador acede a esta parte da aplicação. Fá-lo-á apenas na criação de registos para as entidades base da base de dados, ou para alterar uma parametrização. Estas ações não são de todo, realizadas regularmente.

### 7.2.8 Estatística

A área de estatística, acede-se a partir do menu de navegação, pode ser invocado a partir de qualquer ponto da aplicação e permite rapidamente construir uma filtragem especial sobre uma determinada entidade da base de dados.

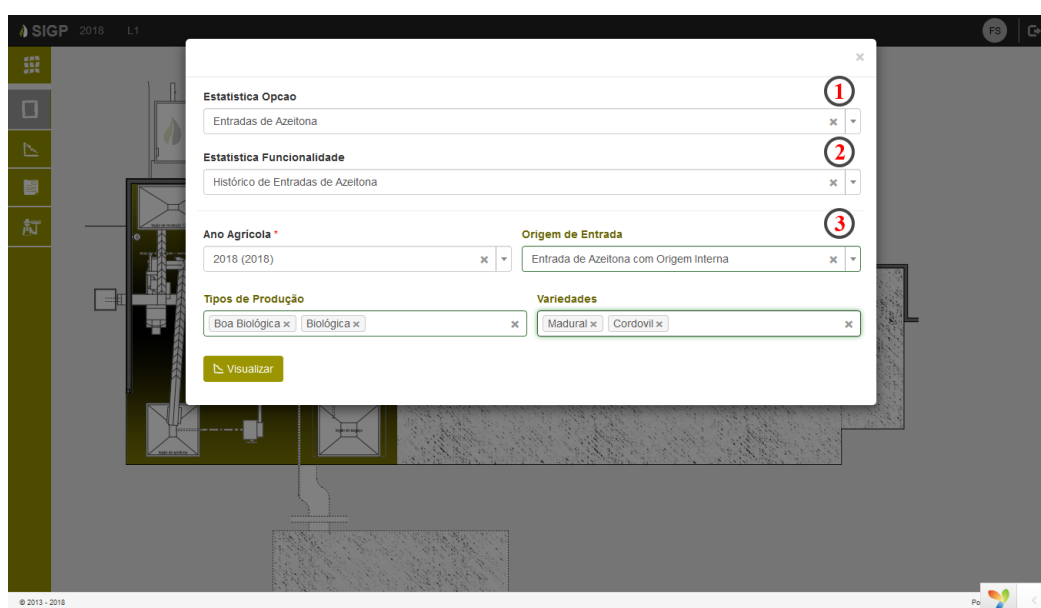


Figura 37: Módulo Lagar de Azeite - Acesso a área de estatísticas

O primeiro formulário que é apresentado, define a estatística pretendida, e quais os filtros a aplicar sobre os dados obtidos (Figura 37).

1. Escolha da entidade da base de dados à qual a estatística se relaciona.
2. Escolha da estatística pretendida, cada entidade terá um conjunto de estatística pré-definido.
3. Área de adição de filtros aos dados obtidos. Cada estatística permite um conjunto de filtros distintos e que está diretamente relacionado com o tipo de dados a obter.

Como reportado em anexo (Anexo 7: Tarefas do *Redmine*), foi solicitado um conjunto de filtragens estatísticas a implementar graficamente nesta área. Apenas serão referenciadas algumas neste documento, as restantes poderão ser consultadas a partir da aplicação demonstrativa online.

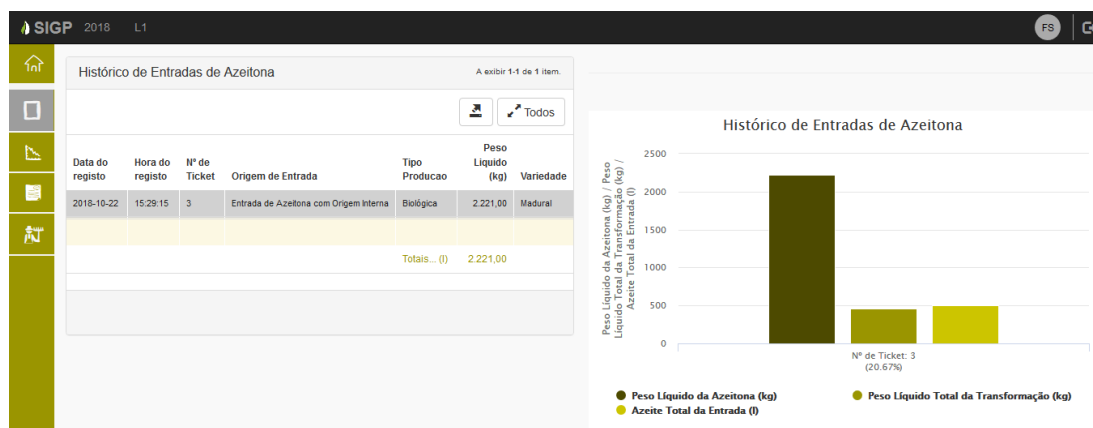


Figura 38: Estatística – Histórico de entradas de azeitona

A estruturação contempla sempre uma grelha de visualização de dados filtrados, e um gráfico que a resume analiticamente. Os gráficos poderão ser de variados tipos, consoante a sua adaptação à informação a retirar. A estatística da figura (Figura 38) resume o histórico de entradas num determinado ano agrícola, contrapondo a quantidade de azeitona de entrada, com a quantidade de azeite antes e depois da transformação, bem como o seu rendimento em (%). É possível assim, observar dados de anos anteriores e exportá-los. No caso concreto, porque os dados inseridos são de teste, apenas se visualiza uma entrada.

A estatística da figura seguinte (Figura 39), mostra a quantidade de azeite em todos os depósitos.

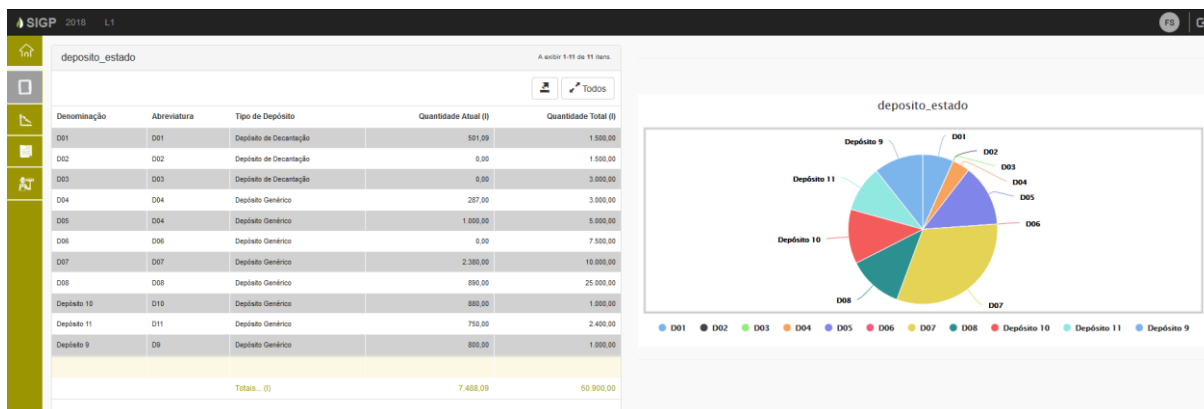


Figura 39: Estatística – Estado atual de depósitos

A estatística seguinte (Figura 40), faz o balanceamento entre azeite biológico e convencional de todas as entradas. Com filtros, pode-se definir o tipo de origem, variedade, intervalo, etc...



Figura 40: Estatística – Relação de azeite biológico/convencional de entrada

O gráfico seguinte (Figura 41) contrapõe o azeite existente em depósito com o espaço vazio restante.

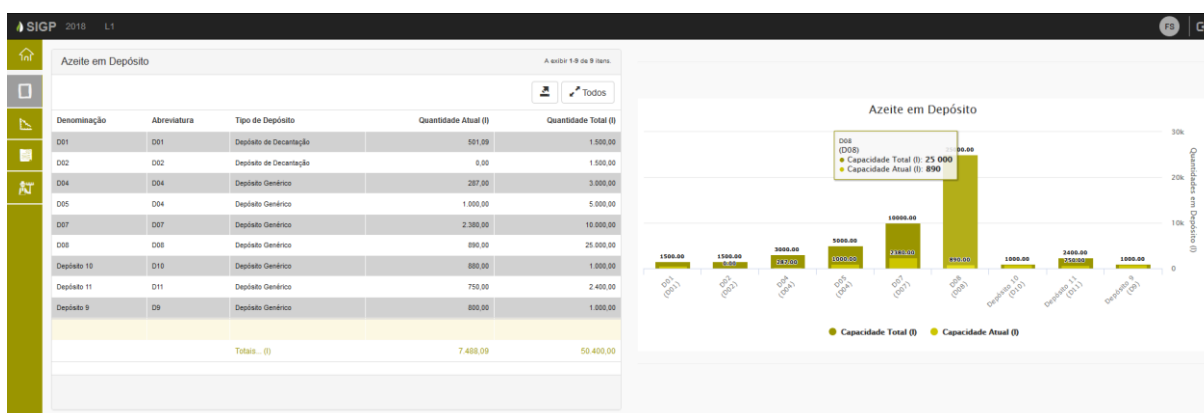


Figura 41: Estatística – Azeite em depósito

Finalmente, a derradeira estatística (Figura 42), filtra o total de perda por operação realizada.

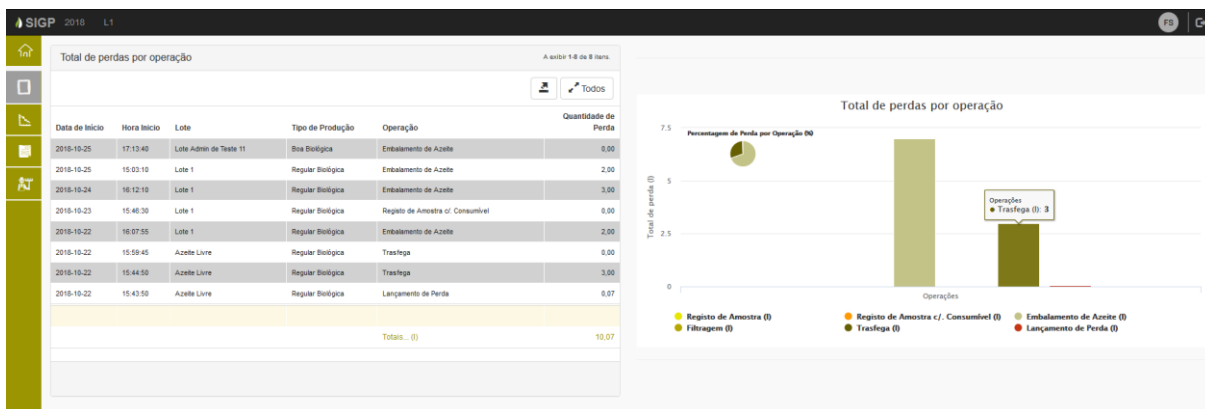


Figura 42: Estatística – Total de perdas por operação

### 7.2.9 Relatórios

A área de relatórios faz a integração da aplicação com o servidor “Jasper”, cuja única tarefa é a de consultar a base de dados “PostgreSQL” e gerar o layout pré-estruturado do relatório nos diversos formatos disponíveis. A estruturação é realizada com recurso do “JasperSoft Studio”, uma ferramenta livre que permite desenhar os relatórios, ajustando como os dados provenientes das consultas, são apresentados. Na aplicação os relatórios são apresentados em formato de página HTML, e posteriormente poderão ser exportados para “pdf”, “xlsx” ou “docx”, à semelhança do que acontece com a exportação das grelhas de visualização de dados. A opção de aceder aos relatórios está presente em toda a aplicação, utilizando para isso o menu de navegação. A fazê-lo, abre-se o formulário de seleção do relatório pretendido, à semelhança do que sucede no caso das estatísticas (Figura 43).

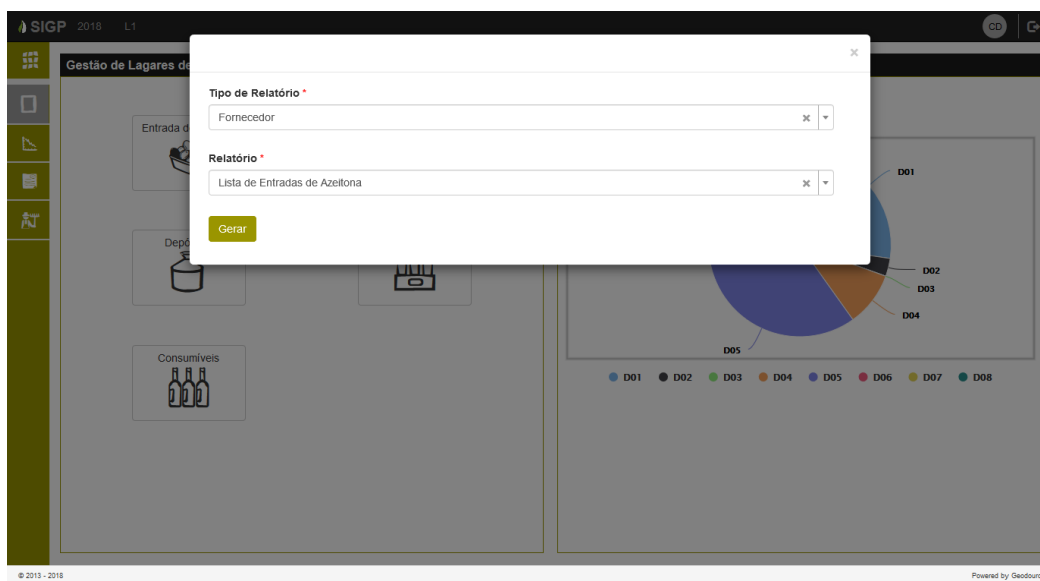


Figura 43: Formulário de acesso e seleção dos relatórios

Após selecionar o relatório desejado, com as devidas filtragens, a opção gerar fará com que o respetivo relatório seja solicitado ao servidor *Jasper*, que o devolverá em formato *html*. É nesse formato que a aplicação o recebe e o apresentará ao utilizador, podendo, no entanto, ser exportado para os diversos formatos disponíveis (Figura 44).

Ticket	Data	Fornecedor	M.Prod.	Variedade	Balança	Peso Liq. (Kg)
104	22/10/2018	Fornecedor Azeitona 2	B-CV	Cobrançosa	Balança1	1,458.00
103	22/10/2018	Fornecedor Azeitona 3	B-CV	Mistura	Balança1	4,752.00
8	22/10/2018	Origem Interna	R-CV	Mistura	Balança1	2,500.00
5	22/10/2018	Origem Interna	R-CV	Mistura	Balança1	4,620.00
4	22/10/2018	Origem Interna	R-BIO	Cordovil	Balança1	2,480.00
3	22/10/2018	Origem Interna	BIO	Madural	Balança1	2,221.00
1	22/10/2018	Origem Interna	B-BIO	Cobrançosa	Balança1	1,578.00
101	22/10/2018	Fornecedor Azeitona 1	B-BIO	Madural	Balança1	2,489.00
102	22/10/2018	Fornecedor Azeitona 2	BIO	Verdeal Transmontana	Balança1	2,478.00
105	22/10/2018	Fornecedor Azeitona 2	R-CV	Mistura	Balança1	4,752.00
2	22/10/2018	Origem Interna	B-BIO	Cobrançosa	Balança1	4,420.00
50	24/10/2018	Origem Interna	BIO	Cobrançosa	Balança1	1,000.00
7	24/10/2018	Origem Interna	B-BIO	Mistura	Balança1	1,345.00
8	24/10/2018	Origem Interna	B-BIO	Mistura	Balança1	2,221.00
Total...						38,270.00

Figura 44: Relatório de Listagem de Entradas de Azeitona

Estas foram algumas das funções analíticas pedidas, outras estão disponíveis para consulta e muitas mais para serem definidas consoante a necessidade do cliente.

Ao longo deste capítulo, foi analisada a solução desenvolvida durante o estágio de mestrado. Foi feito um resumo dos vários ambientes após o desenvolvimento, ambiente de teste e de produção. Complementarmente, poderá ser consultado o manual do utilizador em anexo (Anexo 9: Manual do Utilizador), explanador de forma simplificada do funcionamento da aplicação e que mapeia as diversas interfaces para os requisitos do sistema. O próximo capítulo encerrará este documento e servirá para uma reflexão sobre o estado final dos objetivos planeados inicialmente.



## 8. Conclusão

*“Já passaram muitos anos desde que o Homem se elevou das restantes espécies de seres vivos à face da Terra, imposição de uma inteligência ímpar, ou da sua extraordinária capacidade de organização, comunicação e cooperação. No entanto, foi a escrita, o marco de registo e estudo das suas vivências, que catapultaram o Homem para uma espécie cada vez mais evoluída. Essa partilha de conhecimento, dotaram-no de ferramentas de análise e aprendizado, conceito esse que se mantém até hoje, cada vez mais vincado, com proporções inimagináveis e oriundas das tecnologias, entretanto ao seu dispor.*

*Apesar do mundo continuar a girar à mesma velocidade, a velocidade com que tudo gira no mundo é incrementada a cada instante. Cada individuo é um produtor constante de dados, caracterização momentânea das suas ações, que são armazenados, analisados e convertidos em informação pertinente para quem tira proveito deste complexo estado da sociedade.”*

*Fernando Ferreira Soares, em Relatório Final para Armazenamento e Processamento Analítico de Dados, MSTIO 2016/2018*

Os Sistemas de Informação são na atualidade, o mais importante requisito estratégico das organizações. O crescimento exponencial do volume de dados provenientes do dia a dia, criou a oportunidade de retirar proveitos sem precedentes, a intervenção na vontade da sociedade, oferecendo às pessoas aquilo que elas querem, ou levando-as a querer aquilo que lhes é oferecido. Armazenar os dados, convertê-los em informação e dar-lhe um sentido enquadrado com a sua envolvência, obtendo o tão desejado conhecimento, esse é a maior das valias de qualquer empresa.

Propôs-se, no início deste estágio de mestrado, reestruturar o sistema de informação que gere toda a vertente operacional e informacional de um cliente da GeoDouro, na área da manufatura de azeite. Essa alteração, visava prover a entidade Acushla de ferramentas

capazes de potencializar a eficiência dos seus ganhos, auxiliando na sua análise SWOT<sup>6</sup> e na inerente tomada de decisão. A origem da necessidade de remodelação da plataforma, está intrinsecamente ligada à alteração dos requisitos operacionais nos últimos anos. A vertente operacional sofreu algumas correções, a tecnologia ao dispor evoluiu, e a plataforma existente não acompanhou todas essas alterações.

Para responder aos propósitos deste trabalho, foram inumeradas algumas tarefas, fruto de um pré planejamento realizado. De modo a obter os melhores resultados possíveis, foi dada, de forma concisa, uma grande relevância a todas elas.

*“Um atalho é sempre a distância mais longa entre dois pontos.”*

*Edward A. Murphy*

### 8.1 Tarefas realizadas

Identificar e estabelecer os requisitos funcionais e não funcionais do SI, foi a primeira tarefa levada a bom termo. Para tal, foi determinante o conhecimento da vertente operacional da Acushla, por parte da empresa acolhedora (GeoDouro), pois permitiu terminar eficientemente o processo. O amadurecimento da primeira solução, revelou-se muito útil nesta etapa, o cliente e o responsável pelo projeto, Eng.º Telmo Nogueira, já tinham bem definidas as funcionalidades a implementar, bem como as suas prioridades.

A segunda tarefa foi a análise e revisão da solução existente. Nesta fase foram mapeadas as funcionalidades listadas no levantamento de requisitos, para a primeira versão do módulo, identificando em paralelo com este exercício, funcionalidades não contempladas em ambas as partes. As funcionalidades “esquecidas” foram analisadas e ponderado o seu peso e pertinência para o projeto. Um foram integradas, outras foram descartadas, como o exemplo da gestão de recursos humanos nas operações, algo que nunca foi utilizado na versão inicial, e cuja utilidade foi desprezada pela Acushla. As funcionalidades listadas e não presentes na primeira versão, foram contabilizadas como as suas lacunas.

A terceira tarefa foi a modelação de dados e conceção da base de dados em SGDB relacional *PostgreSQL*, seguindo para o efeito, uma sequência de passos e metodologias lecionados no curso de Engenharia Informática da ESTGV, entre os anos de 2012 a 2015. A elaboração do Modelo Conceptual dos Dados com notação de *Chen*, permitiu identificar as entidades e seus relacionamentos que compõem o futuro SI. Após obter o MCD, foram identificados os atributos das entidades e, se for o caso, dos seus relacionamentos, resultando assim o MLD. Finalmente, foi definido o PDM. O Modelo Físico de Dados faz uma análise, contemplando as diversas tecnologias e ferramentas a utilizar, moldando a solução em função das suas restrições.

---

<sup>6</sup> Análise SWOT: Ou modelo de Harvard, estratégia de gestão que visa a análise permanente dos fatores internos (pontos fortes e pontos fracos) e externos (oportunidades e ameaças) de uma organização (Serra, 2011)

A quarta tarefa foi o desenvolvimento da solução final e sua integração no módulo. A solução apresentada, em termos de interface, afastou-se profundamente do seu antecedente. De modo a garantir a consistência aplicacional, os layouts apresentados estão relacionados com o ambiente visual dos restantes módulos da plataforma SIGP.

Após terminada a quarta tarefa, a etapa seguinte foi a implementação da vertente analítica. A informação é obtida através da exportação das grelhas de visualização, para os diversos formatos (pdf, csv, html). Foram implementadas também listagens complementares com gráficos estatísticos. Outra vertente analítica instituída foi a consulta e exportação de relatórios.

Finalmente, a sexta tarefa envolveu a realização de testes, correções e melhorias às diversas funcionalidades implementadas, até à solução final.

Ao longo de todo o ciclo de vida, do desenvolvimento do projeto, este alternou por três ambientes distintos. O ambiente de desenvolvimento, o qual foi trabalhado e testado pela equipa de desenvolvimento. O ambiente de testes, onde foi sujeito a um conjunto de verificações pré estruturadas pela equipa de testes e mais tarde, pelo próprio cliente. Finalmente, a entrada em produção, na derradeira fase onde o projeto foi totalmente integrado na vertente operacional. Todas esse percurso ficou devidamente explicado ao longo deste documento e seus anexos, tendo sido fundamentado pela metodologia de trabalho seguida.

## **8.2 Desvios aplicacionais**

No dia 20 de outubro de 2018, o módulo do Lagar de Azeite foi disponibilizado ao cliente Acushla, para entrar em produção. Embora houvesse ainda alguns pontos a melhorar, as correções eram ínfimas e perfeitamente integráveis sem comprometer o processo. Em plena época de apanha da azeitona, outubro e novembro, a primeira fase de receção de azeitona pode assim albergar os dados que um dia darão o conhecimento que a Acushla procura.

Em resumo final dos objetivos alcançados, de grosso modo, todas as funcionalidades previstas no estabelecimento de requisitos, foram salvaguardadas. Houve, no entanto, alguns pontos que não foram correspondidos, ou por impossibilidade técnica, ou por impossibilidade temporal.

A calendarização apresentada no capítulo da metodologia, previa o arranque do projeto no início do ano, por gestão das prioridades da GeoDouro, os trabalhos realizados durante os primeiros quatro meses do ano de 2018 foram direcionados para outros módulos (caderno de campo e gestão de plantas). O desenvolvimento teve assim um desvio de quatro meses, começando em meados de abril e dando entrada em produção, em finais de outubro.

A importação de todos os dados históricos de produção, foi outro ponto que infelizmente não foi realizável. A falta de rastreabilidade verificada na primeira versão, não permitiu de forma integra essa importação. Assim sendo, foram importados apenas dados das entidades primárias, i.e. clientes, depósitos, fornecedores, etc.

Outro ponto ainda em falta, foi a integração do módulo Lagares de Azeite com o módulo das Práticas Agrícolas. Apesar da modelação realizada contemplar o armazenamento diferenciado dos dados, e os layouts aplicativos precaverem os diversos formulários para registo e consulta da informação, essa integração só será possível quando o módulo das Práticas Agrícolas o permitir. Neste momento, não há forma de obter os dados das colheitas, para os atribuir de forma automatizada no Lagar de Azeite.

Na operação de entrada de azeitona, não foi possível a integração do módulo Lagares de Azeite com o sistema de pesagem. A balança existente nas instalações da Acushla, não fornece nenhum ponto de ligação ou “*web service*” onde seja possível “beber” a informação desejada. A modelação realizada permite o armazenamento dos dados, mas até ao presente momento, eles terão que ser registados de forma manual.

Por fim, algo que também não foi desenvolvido na totalidade, é o fecho de ano agrícola e respetiva passagem de ano de produção. Teoricamente a solução está estudada e passará pela verificação de ano agrícola ativo, contrapondo-o ao ano agrícola em curso. Caso não haja correspondência, as opções de criação, atualização e remoção de dados, ficarão indisponíveis. Todas as listagens são atualmente filtradas pelo ano agrícola ativo, o que garante desde logo a consulta dos dados históricos. Por determinação da GeoDouro, este sistema de permissões somente será testado futuramente e após uma utilização mais fundamentada no que já está feito.

Todos os pontos supra descritos não foram implementados, tornando-se assim desvios ao estudo feito com o levantamento de requisitos. Alguns deles poderão, no entanto, ser garantidos num desenvolvimento próximo e que traduzirá a evolução da solução existente.

### 8.3 Evolução

Após concluído o estágio de mestrado, o caminho a percorrer não pode, nem deve ser muito longo. Mas como qualquer produto, por mais amadurecido que esteja, carece sempre de ratificações, adaptações, correções, que o levarão à sua melhoria.

*A informação que obriga a uma mudança radical no projeto,  
sempre chega depois do trabalho terminado, executado e a funcionar maravilhosamente.*

*Edward A. Murphy*

Neste ponto, estão já identificados alguns aspetos que serão uma mais valia para o módulo e que oportunamente, farão parte da listagem de funcionalidades a implementar. Antes de mais, de salientar, a disponibilidade para corrigir, alterar ou acrescentar qualquer funcionalidade já em funcionamento e que careça de intervenção, bem como, todas as que ficaram pendentes e mencionadas nos “desvios aplicativos”.

O layout da aplicação, embora tenha um comportamento responsivo e todos os objetos preenchem o espaço de forma organizada e com tamanho reajustável dinamicamente, deveria sofrer pequenos ajustes. Há partes que são “herdadas” da plataforma SIGP (cabeçalho e rodapé), que para tamanhos mais reduzidos (768 pixéis de largura) não são responsivas, inviabilizando a sua utilização em dispositivos móveis mais pequenos.

Outro ponto que poderá vir a ser desenvolvido no futuro, é a implementação de uma versão mobile nativa para Android e IOS. Este ponto chegou a ser ponderado, mas a falta de recursos, essencialmente temporais, a política da GeoDouro que deverá querer comercializar de forma independente a solução, e acrescentando ainda, o facto de existir condições nas instalações do cliente para o uso do portátil ou tablet, inviabilizou a sua realização.

No processo analítico, foram desenvolvidos apenas algumas listagens, somente para verificação do potencial da ferramenta. As restantes serão integradas em momento oportuno, sempre que o cliente transmita a sua falta. Também neste ponto, a GeoDouro achou por bem esperar pelo feedback de quem usa, antes de avançar no desenvolvimento.

Por fim, uma vez que a plataforma de pesagem é fechada, não sendo possível obter os valores de forma direta, seria interessante desenvolver um sistema de leitura ótico capaz de interpretar a imagem do “*ticket*” emitido e retirar os dados necessários para o registo da entrada. Também esta solução foi falada e ficará em espera por desenvolvimentos futuros.

Embora, o estágio de mestrado esteja concluído, existem inúmeras possibilidades para o projeto crescer num futuro próximo.

## 8.4 Pareceres

*"O período de maior ganho de conhecimento e experiência,  
é o período de maior dificuldade na vida de cada um."*

*Dalai Lama*

Com o culminar deste documento e sua futura defesa, termina mais uma etapa formativa. Foi um longo caminho percorrido durante os últimos dois anos, muitas ideias trocadas, conhecimentos adquiridos, novas vivências e experiências. Como tudo o que tem um princípio, também um dia terá um fim, espero que este trabalho possa contribuir em pleno nos seus propósitos para todas as pessoas envolvidas, como contribuiu para os meus.

*“O projeto realizado pelo Fernando Soares permitiu à GeoDouro proceder à reformulação completa do Módulo de Gestão de Lagares de Azeite integrado na sua Plataforma de Gestão Agrícola SIGP, contribuindo significativamente o mesmo para o sucesso de comercialização da solução.*

*Para além de resolver um problema com o módulo existente, relacionado com a garantia de toda a rastreabilidade do azeite desde a entrada de azeitona até à saída do azeite para*

*comercialização e a disponibilização da consulta da mesma nas várias fases do processo, o desenvolvimento do módulo permitiu implementar uma estrutura inovadora que centraliza todo o funcionamento da aplicação e o acesso às respetivas funcionalidades em 2 ou 3 locais da aplicação e implementa um layout completamente novo e diferente do existente no módulo inicial... Foi também possível implementar um conjunto de estatísticas e relatórios, que permitem disponibilizar um “dashboard” aos clientes, onde é possível consultar/monitorizar todo o processo de produção do azeite e que na versão inicial não existia...*

*Outra das melhorias da solução desenvolvida e de realçar, está relacionada com a adaptação da plataforma a todo o tipo de dispositivos. Esta capacidade de a plataforma ser “web responsive” é muito importante para a GeoDouro, pois permite que a aplicação possa ser usada em real time, no decorrer das atividades em todo o lagar, melhorando efetivamente o acesso e utilização da aplicação, indo de encontro ao preconizado pela GeoDouro.*

*Em suma, podemos concluir que o projeto realizado pelo Fernando Soares superou as expectativas iniciais, tendo os objetivos traçados na proposta e arranque do projeto serem completa e totalmente atingidos, estando o módulo totalmente desenvolvido, validado e em produção desde o início de outubro do presente ano, sendo o feedback dos clientes muito positivo até à data.”*

*Eng.º Telmo Nogueira, chefe do departamento de informática da GeoDouro*

*"Durante todo o tempo de desenvolvimento deste trabalho, o Fernando, teve sempre uma postura interessada, pró-ativa e profissional. Nos diferentes estágios, pelo qual o projeto passou, foi notória a capacidade em ouvir e aceitar as sugestões que lhe eram feitas, intervir e propor alterações, resolver da melhor forma os problemas que iam aparecendo, sempre, com o objetivo de apresentar um trabalho de qualidade que se adaptasse às necessidades do cliente."*

*José Oliveira, líder da equipa de desenvolvimento*

*Esta nova versão da plataforma SIGP relacionada com o lagar de azeite encontra-se muito simples e operacional, utilizo esta plataforma para toda a gestão do nosso lagar desde a receção até ao embalamento permitindo-me uma rastreabilidade exata sem deixar nada para trás.*

*João Andrade, colaborador e responsável pelo lagar da Acushla*

## **Anexos 1-9**

**Todos os anexos são confidenciais e apenas são disponibilizados na versão original do documento**

**INDISPONÍVEL**