

## **Licenciatura em Engenharia de Sistemas**

# **DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE FÁBRICA**

**Natural Life, Lda.**

**Jorge Gabriel Azevedo (1160929)**

**19 de julho de 2019**

Orientador ISEP: **Prof. Manuel Carlos Felgueiras**

Supervisor Externo: **Engº Telmo Azevedo**



---

# Agradecimentos

---

Agradecimentos que sejam devidos. Esta secção é opcional!



---

# Resumo

---

Aqui deverá ser apresentado o resumo do trabalho efectuado. Esta secção deve ocupar, no máximo, 2 páginas.

Deve contextualizar o problema que pretende resolver ou a hipótese que irá formular, procure evidenciar as vantagens e desvantagens (se as houver) da solução encontrada, como também a forma através da qual a solução/hipótese foi validada. Neste último ponto, deverá referir-se aos desenvolvimentos efectuados, e à forma como validou (conformidade) e avaliou (desempenho) a solução encontrada.

**Palavras-Chave:** Lista, separadas por vírgulas, de palavras, frases, ou acrónimos chave no âmbito do trabalho descrito neste texto.

Fazer o  
resumo



---

# Índice

---

<b>Resumo</b>	<b>iii</b>
<b>Índice</b>	<b>v</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de tabelas</b>	<b>ix</b>
<b>Acrónimos</b>	<b>xi</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Enquadramento . . . . .	1
1.2 Apresentação da empresa . . . . .	1
1.3 Objetivos . . . . .	3
1.4 Calendarização . . . . .	3
1.5 Organização do relatório . . . . .	3
<b>2 Contexto</b>	<b>5</b>
2.1 Estado da arte . . . . .	5
2.2 Soluções já existentes . . . . .	6
2.3 Objetivo global . . . . .	6
<b>3 Planeamento do Projeto</b>	<b>7</b>
3.1 Pré-projeto . . . . .	7
3.2 Desindexação de requisitos . . . . .	8
3.3 Lista final de requisitos . . . . .	11
3.4 Metodologia de gestão de Projetos . . . . .	12
3.5 Plataforma e ferramentas de desenvolvimento . . . . .	12
3.5.1 Linguagens de Programação . . . . .	12
3.5.2 Base de dados . . . . .	12
3.5.3 Versionamento . . . . .	12
<b>4 Projeção do Sistema de Informação</b>	<b>13</b>
4.1 Planeamento do projeto . . . . .	13
<b>5 Título Capítulo 5</b>	<b>15</b>
5.1 Primeira secção do Capítulo 5 . . . . .	15

5.1.1	Primeira subsecção do Capítulo 5 . . . . .	15
5.2	Conclusão do Capítulo 5 . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Conclusões</b>	<b>17</b>
6.1	Resumo do relatório . . . . .	17
6.2	Objetivos realizados . . . . .	17
6.3	Limitações e trabalho futuro . . . . .	17
6.4	Apreciação final . . . . .	18
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>19</b>
<b>A</b>	<b>Conteúdo em Anexos</b>	<b>21</b>
<b>B</b>	<b>Título do Anexo B</b>	<b>23</b>
<b>C</b>	<b>Título do Anexo C</b>	<b>25</b>



---

# Índice de figuras

---

1.1	Planta da fábrica . . . . .	2
1.2	Gantt chart com o plano de trabalhos de PROES . . . . .	3
2.1	Menu inicial da aplicação embutida no Microsoft Access . . . . .	5
3.1	Primeiro modelo de base de dados apresentado . . . . .	9
3.2	Segundo modelo de base de dados apresentado . . . . .	10



---

## Índice de tabelas

---



---

# Acrónimos

---

Acrónimo	Descrição	Página
ERP	Enterprise Resource Planning	2
PROES	Unidade Curricular Projeto / Estágio	3
SI	Sistema de Informação	3
TI	Tecnologias de Informação	6



## Capítulo 1

---

# Introdução

---

### 1.1 Enquadramento

A reciclagem de resíduos de velas ainda não é neste momento uma atividade com grande expressão no mercado Português. Existem apenas algumas empresas atualmente a fazer a reciclagem deste tipo de resíduos e as suas principais fontes de matéria-prima são os cemitérios e locais de culto religioso, onde o uso de velas é uma prática muito comum. Entre as entidades que operam neste setor podemos mencionar o Santuário de Fátima[1], o Centro Ambiental do Carvalho de Calvos[2] e a Natural Life[3].

### 1.2 Apresentação da empresa

A Natural Life, Lda. é uma empresa fundada em 2013. Está sediada na rua de terramonte nº 781, Armazém C20, na Maia. Tendo como atividade a recolha e reciclagem de resíduos de velas, a Natural Life surge como uma empresa ecológica, inteiramente ligada à área Ambiental, mais concretamente à Reciclagem.[3]

A empresa cuida de todo o processo, desde a recolha da matéria-prima nos cemitérios com as quais tem parceria, a separação do corpo de plástico, da tampa de metal e da cera até à fundição da cera. Em alguns casos a recolha do material é substituída por material recolhido por terceiros, mantendo-se o resto do processo. O espaço físico da fábrica está dividido em duas partes: a primeira onde fica o armazém e onde é rececionado a matéria-prima e um segundo espaço onde está uma máquina que corta o corpo de plástico do círio, tendo apenas de o colaborador da frente abrir o corpo e separar a cera do plástico. A alimentar esta máquina está um operador que recebe o corpo do círio sem nenhum elemento metálico, tendo apenas que colocar o círio devidamente alinhado. Alguns círios, devido à sua forma, não podem ser colocados. Finita a separação a cera é enviada para o forno. Quando a cera termina de ser derretida é enformada e colocada num espaço de ar condicionado para arrefecer e solidificar. Normalmente este processo é feito ao fim do dia e durante a noite para poder aproveitar a baixa de temperatura ambiental.

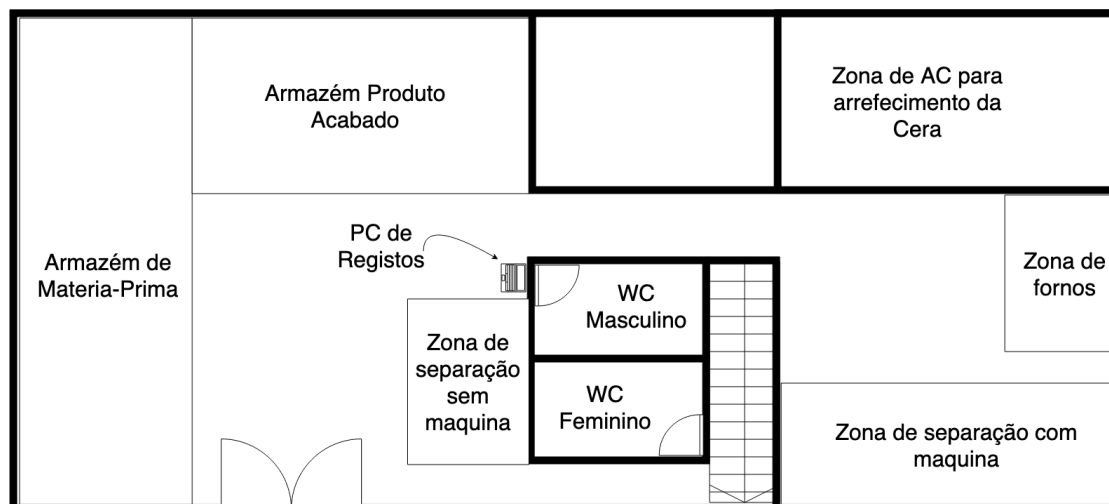


Figura 1.1: Planta da fábrica

A recolha da informação era feito por meio de uma base de dados desenvolvida com o software Microsoft Access com auxílio de alguns formulários embutidos na mesma. Aquilo que se previa ser uma solução temporária, acabou por se tornar definitiva pela simplicidade que a interface oferecia aos utilizadores, pela simples integração com outras aplicações Microsoft, como o Microsoft Excel e Microsoft PowerBI, e pela dificuldade de encontrar um sistema ERP comercial com as características da solução temporária, com um custo de aquisição que a empresa pudesse comportar e permitisse obter interfaces simplistas para os utilizadores que já se tinham acostumado com os formulários em Access. No entanto a solução desenvolvida no Microsoft Access é bastante limitada no que toca a executar o mesmo ficheiro em dois computadores ao mesmo tempo, o que limitava as opções da administração nos seus planos expansão da fábrica ou até fazer gestão da própria empresa. Este constrangimento obriga os colaboradores a deslocar-se vários metros até ao único computador da fábrica, onde a base de dados estava, para aí fazerem registos. Por fim esta base de dados não suporta níveis de acesso, o que quer dizer que qualquer pessoa com acesso ao computador poderá não só ver todos os registos da empresa como modificá-los ou até mesmo apagá-los. Assim, pretende-se com este projeto de estágio a implementação de um novo sistema de recolha e consulta de informação, desenvolvido pelo aluno e consequente migração dos dados anteriormente registados.



### 1.3 Objetivos

Desenvolver um sistema de informação (SI), de raiz, para efetuar o registo da informação gerada na fábrica. Este SI seria composto por uma secção protegida para a análise da informação registada e teria ainda de permitir uma fácil integração com as ferramentas Microsoft Excel e Microsoft PowerBI.

### 1.4 Calendarização

No Diagrama de Gantt a seguir é descrito as fases do projeto e a sua respetiva duração.

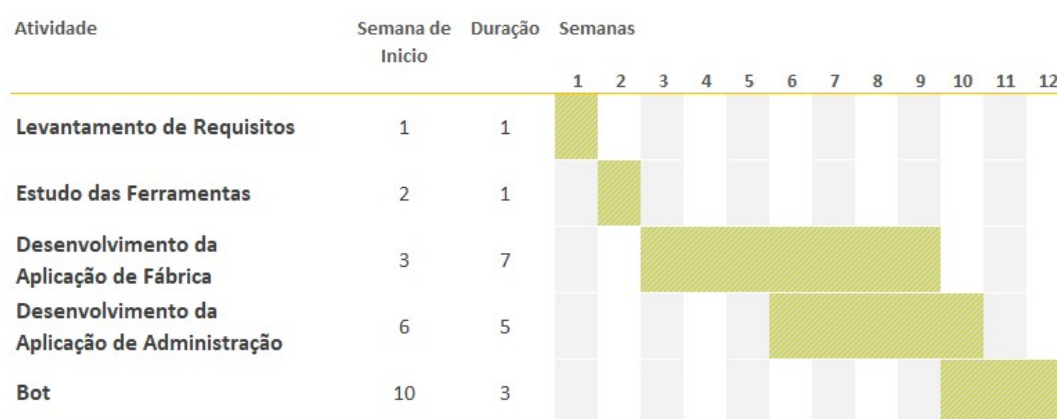


Figura 1.2: Gantt chart com o plano de trabalhos de PROES

### 1.5 Organização do relatório

No Capítulo 1 é feito o enquadramento do projeto dando uma visão superficial do projeto

No capítulo 2, são apresentados o estado d'arte sobre a realidade da empresa antes do início do projeto, soluções disponíveis no mercado e objetivo global do projeto.

No capítulo 3, é apresentada a lista de requisitos e a proposta global dos diferentes componentes do sistema.

O capítulo 4, destina-se à descrição do desenvolvimento e implementação do projeto, apresentando em detalhes as características do trabalho desenvolvido.

No capítulo 5, são descritos os resultados da implementação e o *feedback* geral recebido pela administração e pelos colaboradores da empresa.

No último capítulo, o 6º, são apresentadas as conclusões do projeto, incluindo nestas a opinião crítica do estudante face ao trabalho desenvolvido.



## Capítulo 2

---

# Contexto

---

### 2.1 Estado da arte

A empresa Natural Life iniciou a sua atividade como uma micro-empresa, tal tantas outras em Portugal, com apenas um software para a emissão de faturas e o acesso à plataforma de emissão de guias de transporte de resíduos. Todos os restante registos eram feitos à mão, sendo o seu tratamento igualmente feito por um processo manual o que levava a incongruências na informação registada além de muito tempo despendido no tratamento da informação. No ano de 2015, como forma de baixar o impacto que esta metodologia tinha na gestão da empresa e até se encontrar uma solução capaz de satisfazer todas as necessidades da empresa, foi implementada uma solução com o software Microsoft Access.



Figura 2.1: Menu inicial da aplicação embutida no Microsoft Access

A solução temporária cumpriu bem a sua função, havendo uma diminuição da informação mal apurada mesmo com a implementação de novos formulários de registo. A capacidade de desenhar os próprios formulários terá sido um dos fatores chave para o sucesso, visto que estes ponderam ser adaptados exatamente as necessidades da empresa. Ser completamente compatível com as aplicações Microsoft PowerBI e Microsoft Excel foi também uma característica decisiva no momento da opção pela plataforma. No entanto a plataforma Microsoft Access é bastante limitada, não sendo compatível, por exemplo, com o acesso em múltiplos terminais ao mesmo tempo ou precisar concluir o registo após o iniciar não sendo intuitivo o processo de cancelar o registo. Esta solução esta também limitada à plataforma Desktop, não sendo possível aceder em dispositivos móveis.

## 2.2 Soluções já existentes

No mercado, atualmente, já existem algumas soluções que poderiam ser implementadas neste caso. Dentre delas estão:

- sage
- SAP
- Primavera
- Microsoft Dynamics

Todas são soluções aceites no mercado, mas todas elas são demasiado complexas para a realidade da empresa, tanto em termos de funcionalidades como em período de adaptação dos trabalhadores. Além disto estas soluções exigiam a aquisição de licenças de software e infraestrutura TI com custos não compatíveis com os planos de investimento da administração.

## 2.3 Objetivo global

Tendo em conta o que foi referido anteriormente, a administração optou pelo desenvolvimento de uma plataforma própria, cujo as características seriam definidas ao detalhe para que a plataforma fosse o mais adequado possível às necessidades da empresa.

## Capítulo 3

---

# Planeamento do Projeto

---

### 3.1 Pré-projeto

A primeira semana do projeto foi dedicada ao levantamento de requisitos. Existiam neste momento duas listas de requisitos distintas: requisitos absolutos, requisitos que a administração tinha uma noção exata do que pretendia e como pretendia, e requisitos indexados, que são requisitos sobre os quais a administração apenas consegue descrever o resultado que pretende. Da lista de requisitos absolutos faziam parte os seguintes requisitos:

- A aplicação só poderia ser acessível da rede interna
- Uso de uma base de dados relacional
- Registo do horário de entrada e saída dos colaboradores
- Registo do peso e ponto de recolha de onde vinha a matéria prima
- Registo do peso de cera, metal e plástico de uma produção, bem como o colaborador associado.
- Registo do peso do produto final acabado
- Registo da saída de produto acabado e cliente a quem foi vendido
- Impressão de uma segunda via dos códigos de barras já impressos referente a uma recolha ou um produto acabado
- Incremento do peso de uma recolha efetuada anteriormente.
- Zona protegida por ID e Password para a consulta dos registos feitos
- Possibilidade de editar e apagar registos já feitos.
- Script de análise da coerência dos dados registados.

Da lista de requisitos indexados faziam parte:

- Melhoria do design da base de dados

- A aplicação deveria ser acessível em dispositivos moveis e computadores
- Incremento do peso de uma recolha

## 3.2 Desindexação de requisitos

Como forma de tornar os requisitos indexados em requisitos absolutos, durante a semana 1, foi feita um estudo completo da aplicação já existente, da sua base de dados e dos restantes requisitos indexados. Concluída a análise foi desenvolvido um documento de proposta referente à plataforma e ferramentas a utilizar no desenvolvimento do sistema de informação. Esse documento cobria os seguintes aspetos:

- **Tipo de Aplicação:** Aplicação Web, construída em PHP com framework Laravel e Javascript ou Aplicação Desktop em Java mais aplicação Android
- **Sistema operativo do Servidor:** Windows Server ou Ubuntu Server
- **Sistema de Gestão de Base de Dados:** Microsoft SQL Server ou MySQL
- **Tipo de plataforma:** Servidor virtual ou físico

O documento foi concluído com a proposta de se utilizar um servidor virtual com o Ubuntu para alojar a base de dados MySQL e a aplicação web. A segunda reunião da semana foi exclusivamente para a discussão da proposta e das outras alternativas levantadas. A administração decidiu optar por uma aplicação web, mas demonstrou preferência pelo o sistema de gestão de base de dados Microsoft SQL Server. Aqui levantou-se a questão do Microsoft SQL Server poder ser usado num servidor com Ubuntu. Confirmada essa questão a administração decidiu usar um servidor físico com Ubuntu Server na versão 18.04.

Após esta reunião seguiu-se uma terceira reunião onde foi apresentada a proposta de estrutura da nova base de dados, descrita na figura 3.1.

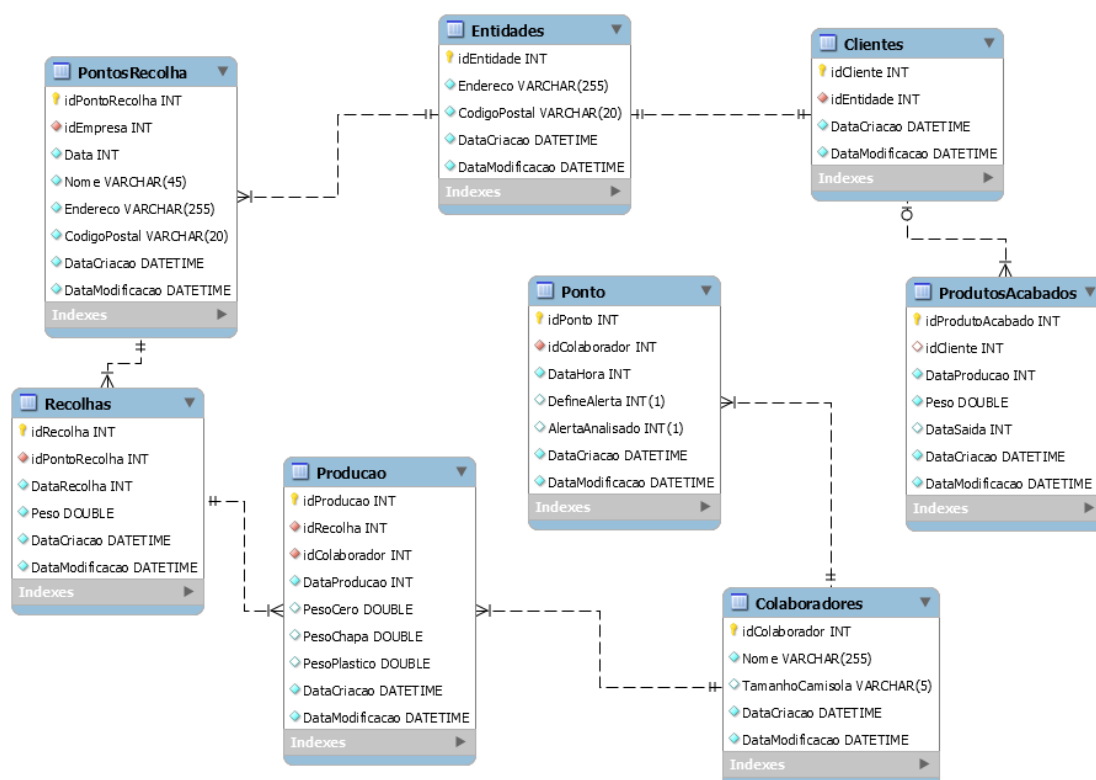


Figura 3.1: Primeiro modelo de base de dados apresentado

Após a análise da administração, a reestruturação foi reprovada. Um dos motivos apresentados foi a separação dos tipos de fornecedores em tabelas distintas. De forma a manter uma maior compatibilidade com algumas ferramentas de análise já implementadas a administração optou por manter um campo na tabela pontos de recolha onde iria descrever o tipo de ponto de recolha. Durante esta reunião, discutiu-se ainda a funcionalidade de incremento do peso de uma recolha. Esta fazia-se necessária quando alguma recolha superasse a quantidade de material que era possível pesar de uma só vez. Para contornar este problema chegou-se à decisão de implementar um incrementador do peso de uma recolha com base no código já impresso. Deveria ainda existir uma tabela extra na base de dados para registar o histórico de incrementos numa determinada recolha, de forma a auxiliar o operador, no momento do registo, a saber se aquele peso já tinha sido registado. Feitas as alterações indicadas pela administração, a estrutura da base de dados, descrita na figura 3.2, foi aprovada.

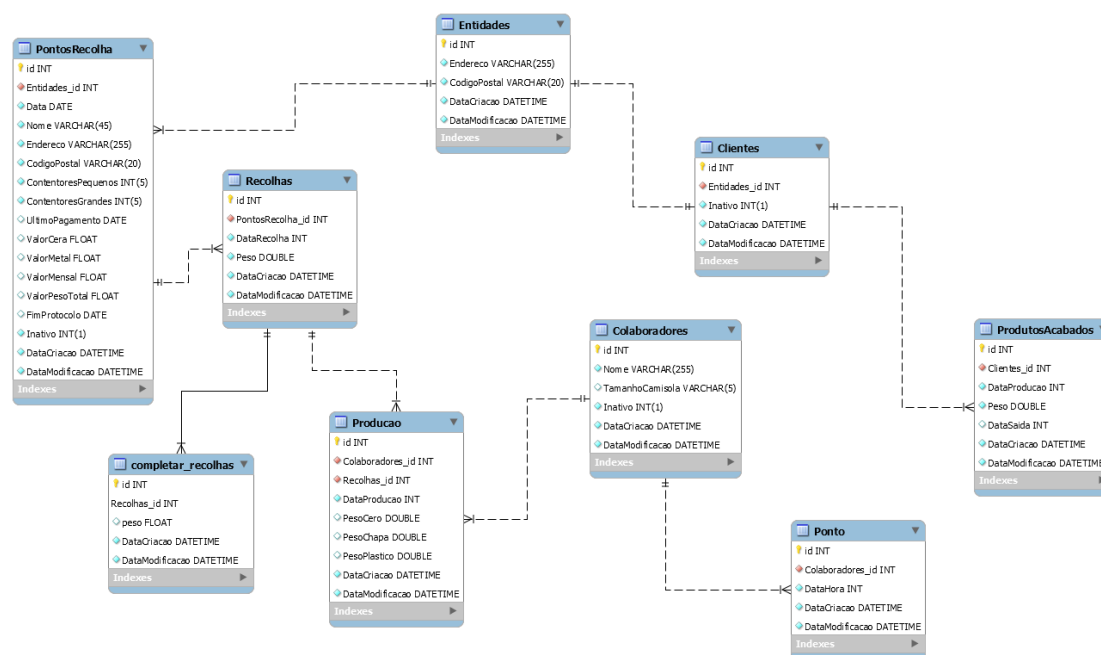


Figura 3.2: Segundo modelo de base de dados apresentado

Ao longo destas reuniões foram ainda levantados alguns novos requisitos para o projeto.



### 3.3 Lista final de requisitos

Após as 4 reuniões de levantamento de requisitos, chegou-se à seguinte lista composta apenas por requisitos absolutos.

- A aplicação só poderia ser acessível da rede interna
- Aplicação alojada num servidor físico com Ubuntu Server 18.04
- Aplicação WEB desenvolvida em PHP, com o framework Laravel, e em Javascript.
- Uso de uma base de dados relacional, construída com o sistema de gestão de base de dados Microsoft SQL Server e a estrutura aprovada pela administração.
- A implementação teria de ser feita em duas fases, uma primeira onde se substituíra totalmente a aplicação existente na fábrica, de modo a não parar o trabalho da fábrica ou ter de usar duas aplicações e uma segunda fase durante a qual as novas funcionalidades seriam aplicadas incrementalmente
- Devido à utilização de uma base de dados completamente reestruturada, antes da primeira implementação a aplicação teria de passar por uma fase de testes muito exigente para impedir erros que obrigassem ao uso da base de dados antiga.
- Registo do horário de entrada e saída dos colaboradores
- Registo do peso e ponto de recolha de onde vinha a matéria prima
- Possibilidade de incrementar o peso de uma recolha
- Se a recolha fosse iniciada com 0kg (zero quilogramas) é iniciado automaticamente o processo de incremento do peso da recolha que acabou de ser registada.
- Impressão de um código de barras com o ID gerado para a recolha inserida
- Registo do peso de cera, metal e plástico de uma produção, bem como o colaborador associado.
- Registo do peso do produto final acabado
- Impressão de um código de barras com o ID gerado para a produto final acabado
- Registo da saída de produto acabado e cliente a quem foi vendido
- Impressão de uma segunda via dos códigos de barras já impressos referente a uma recolha ou um produto acabado
- Incremento do peso de uma recolha efetuada anteriormente.
- Zona protegida por ID e Password para a consulta dos registos feitos
- As tabelas apresentadas na interface da aplicação teriam de ser capazes de refletir alterações na estrutura das tabelas da base de dados.
- Possibilidade de registar e apagar utilizadores na plataforma.
- Possibilidade de registar e apagar colaboradores.

- Possibilidade de registar e apagar Pontos de Recolha.
- Possibilidade de registar e apagar Clientes.
- Possibilidade de editar e apagar registos já feitos.
- Possibilidade de inserir/editar/apagar/executar comandos SQL personalizados.
- Script de análise da coerência dos dados registados.

### 3.4 Metodologia de gestão de Projetos

A metodologia de gestão de projetos escolhida foi o Scrum. As reuniões com o *product owner*, que neste caso seria a administração, ficaram marcadas para a sexta feira ao fim do dia. Nestas reuniões seriam apresentados os desenvolvimentos da semana e definido o trabalho para a semana seguinte. Sem prejuízo destas reuniões, diariamente havia uma reunião apenas com o supervisor da empresa como forma de ter informação mais atualizada. Relativamente ao lançamento de novas versões para produção a metodologia foi diferente em dois momentos:

- Antes da substituição da aplicação de fábrica em produção: Até que todas as funcionalidades da aplicação estivessem disponíveis, as indicações eram para não disponibilizar nenhuma versão.
- Após da substituição da aplicação de fábrica em produção: Após a aplicação de fábrica estar em produção, o lançamento de novas funções seria feito após a reunião com o supervisor, para que as funcionalidades ficassem disponíveis o mais rápido possível.

### 3.5 Plataforma e ferramentas de desenvolvimento

Para o desenvolvimento do projeto utilizou-se um conjunto alargado de ferramentas.

#### 3.5.1 Linguagens de Programação

Tratando-se de uma aplicação web, optou-se pela linguagem de programação PHP em conjunto com o framework Laravel para o *backend*, pela sua robustez e maturidade[4]. O *frontend* ficaria a cargo do Javascript com o framework jQuery e o *template* AdminLTE.

#### 3.5.2 Base de dados

Como definido nos requisitos, o Sistema de Gestão de Base de Dados escolhido foi o Microsoft SQL Server e a aplicação para gerir a base de dados foi o SQL Server Management Studio.

#### 3.5.3 Versionamento

Para gerir as versões do código fonte, foi utilizado um repositório privado no GitHub, com duas *branches*: master e release. Na *branch* master era colocado o código que ia sendo desenvolvido e na release era colocado o código testado e pronto a ir para produção. Como cliente para este serviço foi utilizado o GitKraken.

## Capítulo 4

---

# Projeção do Sistema de Informação

---

Levantados os requisitos do projeto, iniciou-se projeção do sistema. Este foi um processo que envolveu desde planeamento de trabalho a ser realizado, ao design da aplicação.

### 4.1 Planeamento do projeto

A primeira semana do período do estágio foram destinadas ao levantamento de requisitos. As semanas 2 e 3 foram destinadas ao estudo dos *frameworks* a utilizar, do sistema de gestão de base de dados e do ambiente da empresa. Conforme indicado nos requisitos do projeto, o desenvolvimento do sistema de informação teria de ser dividido em duas fases.



## Capítulo 5

---

# Título Capítulo 5

---

*Breve introdução ao Capítulo 5.*

### 5.1 Primeira secção do Capítulo 5

....

#### 5.1.1 Primeira subsecção do Capítulo 5

....

### 5.2 Conclusão do Capítulo 5

Breve conclusão do Capítulo 5.



## Capítulo 6

---

# Conclusões

---

O capítulo de conclusões é um dos mais importantes do relatório, sendo aqui que devem ser apresentados os resultados do trabalho efetivamente desenvolvido. As conclusões finais devem focar o sucesso/insucesso do trabalho, revendo as dificuldades encontradas. Devem resumir, de alguma forma, as vantagens do produto desenvolvido e a utilidade que possa ter para a instituição de estágio ou para os seus clientes/parceiros. Podem também referir a forma como o estágio decorreu, bem como a integração, a formação dada pela instituição, as facilidades e as dificuldades sentidas ao longo do estágio. As conclusões devem basear-se nos resultados realmente obtidos. Devem enquadrar-se os resultados obtidos com os objetivos enunciados e procurar extrair conclusões mais gerais, eventualmente sugeridas pelos resultados. Podem acompanhar as conclusões incluindo recomendações apropriadas, resultantes do trabalho, nomeadamente sugerindo e justificando eventuais extensões e modificações futuras.

### 6.1 Resumo do relatório

Esta secção é opcional, servindo apenas para relembrar os pontos mais importantes focados nos capítulos anteriores.

### 6.2 Objetivos realizados

Nesta secção devem ser repetidos os objetivos apresentados no capítulo de introdução e, para cada um deles, deve ser descrito o seu grau de realização. Recomenda-se o uso de uma lista, dado que facilita a compreensão pelo leitor.

### 6.3 Limitações e trabalho futuro

Nesta secção devem ser identificados os limites do trabalho realizado (condições de operação), fazendo uma análise autocrítica ao trabalho, bem como extrapolar sobre as possíveis direções de desenvolvimento futuro.

## **6.4 Apreciação final**

Esta secção deve fornecer uma opinião pessoal sobre o trabalho desenvolvido. Nomeadamente o seu contributo para o desenvolvimento pessoal e profissional.



---

## Referências Bibliográficas

---

- [1] “Dez toneladas de velas ardem em cada fim de semana de verão no Santuário de Fátima,” 2010. [cited on p. 1]
- [2] Secundino Cunha, “Centro ambiental recicla velas de todas as igrejas do concelho,” 2016. [cited on p. 1]
- [3] NaturalLife, “NaturalLife.” [cited on p. 1]
- [4] S. Mansuri, “Why Laravel is the Recommended Framework for Secure, Mission-Critical Applications,” 2018. [cited on p. 12]



## **Anexo A**

---

# **Conteúdo em Anexos**

---

Esta parte do relatório deve conter informação adicional organizada por anexos, que embora seja interessante, não faz parte do estritamente necessário ao relatório. Documentos importantes produzidos ou utilizados durante o estágio que, pela sua dimensão, não sejam colocáveis no corpo principal do relatório podem também ser incluídos em anexos. Um exemplo possível é um capítulo com o “diário” de trabalho que o aluno teve que elaborar no moodle. Outro exemplo é um anexo com experiências mais detalhadas e complexas realizadas.



## **Anexo B**

---

# **Título do Anexo B**

---

....



## **Anexo C**

---

# **Título do Anexo C**

---

....

