

P.PORTO

ESCOLA  
SUPERIOR  
DE TECNOLOGIA  
E GESTÃO

# Licenciatura em Sistemas de Informação para a Gestão



## Relatório Final

Projeto Integrado

Ano Letivo 2022/2023

Guilherme Castro 8220275

Rui Carneiro 8220220

Eduardo Dias 8220247

12 de junho de 2024

# Índice:

<b>Índice:</b> .....	<b>2</b>
<b>Índice de Figuras:</b> .....	<b>4</b>
<b>Índice de Tabela:</b> .....	<b>4</b>
<b>Índice de Mockups</b> .....	<b>5</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Ideia de Negócio</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1. Problema Existente</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2. Ideia e Contexto</b> .....	<b>8</b>
<b>1.3. Resolução do Problema</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Estudo de Mercado</b> .....	<b>9</b>
<b>3. Modelo de Negócio</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1. Processo Mecânico de Reciclagem</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2. Dificuldades Operacionais</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3. Potencial impacto Positivo</b> .....	<b>14</b>
<b>3.4. Como vamos certificar as nossas matérias</b> .....	<b>15</b>
<b>4. Modelação</b> .....	<b>16</b>
<b>4.1. Requisitos principais / funcionais</b> .....	<b>16</b>
<b>4.2. Requisitos não funcionais</b> .....	<b>17</b>
<b>4.3. Sistema de Informação</b> .....	<b>17</b>
<b>4.4. Diagrama de Classes</b> .....	<b>18</b>
<b>4.5. The value proposition canvas</b> .....	<b>19</b>
<b>4.6. Business Model Canvas</b> .....	<b>20</b>
<b>4.7. Business Process Model and Notation</b> .....	<b>20</b>
<b>4.7.1. BPMN – Efetuar Compra</b> .....	<b>20</b>
<b>4.7.2. BPMN – Processo de Recolha</b> .....	<b>21</b>
<b>4.7.3. BPMN – Transformação de Matéria</b> .....	<b>22</b>
<b>5. Prototipagem</b> .....	<b>23</b>
<b>5.1. Página Principal</b> .....	<b>23</b>
<b>5.2. Página do Cliente</b> .....	<b>25</b>
<b>5.2.1. Agendar Recolha</b> .....	<b>27</b>
<b>5.2.2. Status de Recolhas</b> .....	<b>28</b>

5.2.3. Caixa de Entrada.....	29
5.2.3.1. Nova mensagem .....	30
5.2.4. Perfil do Cliente .....	31
<b>5.3. Empresas.....</b>	<b>32</b>
5.3.1. Agendar Recolha .....	33
5.3.2. Status das Recolhas.....	34
5.3.3. Caixa de Entrada.....	35
5.3.4. Encomendas de Matéria-prima .....	36
5.3.5 Status de Encomendas .....	38
5.3.6. Certificados.....	38
5.3.7. Nova Mensagem.....	39
5.3.8. Perfil da Empresa.....	40
<b>5.4. Sobre nós.....</b>	<b>41</b>
<b>6. Conclusão .....</b>	<b>42</b>

## **Índice de Figuras:**

Figura 1 - Processo de Trasformação.....	13
Figura 2 - Certidied Recycled Content / Certefied Recycling Program.....	16
Figura 3 - Diagrama de Classes.....	18
Figura 4 - value proposition canvas.....	19
Figura 5 - Business Model Canvas .....	20
Figura 6 - BPMN – Efetuar Compra .....	20
Figura 7 - BPMN – Processo de Recolha .....	21
Figura 8 - BPMN – Transformação de Matéria .....	22

## **Índice de Tabela:**

Tabela 1 - Resíduos Urbanos Recolhidos na Região do Tâmega e Sousa.....	11
Tabela 2 - Possíveis Aplicações do Plástico Reciclado nas Indústrias da Região do Tâmega e Sousa.....	11

# Índice de Mockups

Mockup 1 - Página Principal 1/2 -----	23
Mockup 2 - Página Principal 2/2 -----	24
Mockup 3 - Página do Cliente -----	25
Mockup 4 - avaliação dos nossos Contentores -----	26
Mockup 5 - Agendar Recolha do Cliente -----	27
Mockup 6 - Status de Recolhas do Cliente -----	28
Mockup 7 - Caixa de Entrada do Cliente -----	29
Mockup 8 - Nova mensagem do Cliente -----	30
Mockup 9 - Perfil do Cliente -----	31
Mockup 10 - Pagina das Empresas -----	32
Mockup 11 - Agendar Recolha das Empresas-----	33
Mockup 12 - Ver Status de Recolhas das Empresas-----	34
Mockup 13 - Caixa de Empreda das Empresas -----	35
Mockup 14 - Encomendas de Matéria Prima das Empresa 1/2-----	36
Mockup 15 - Encomendas de Matéria Prima das Empresa 2/2-----	37
Mockup 16 - Status das Encomandas das Empresas-----	38
Mockup 17 - Emitir Certificados das Materias-----	38
Mockup 18 - Criar Nova Mensagem para Empresas-----	39
Mockup 19 - Perfil das Empresas -----	40
Mockup 20 - Sobre a Nossa Empresa -----	41

# **Introdução**

Este trabalho foi realizado com o intuído de desenvolvermos uma ideia de negócio inovadora aplicando o tema circularidade na região do Tâmega e Sousa.

Para a elaboração deste projeto desenvolvemos uma ideia de negócio aplicada a um problema existente não só nesta região, mas em grande parte do planeta. Estruturamos a nossa ideia e fizemos um estudo de mercado de forma a percebermos a melhor forma de a pôr em prática. Procedemos também à modelação do negócio, apresentando um mecanismo para solucionar o problema encontrado, e consequentemente repercutir impactos positivos. Desenvolvemos vários modelos que nos permitiram consolidar melhor as ideias e os objetivos principais do negócio.

# **1. Ideia de Negócio**

## **1.1. Problema Existente**

Portugal enfrenta um desafio significativo na gestão de resíduos urbanos, produzindo anualmente cerca de cinco milhões de toneladas, das quais três milhões são enterradas, apesar de serem potencialmente aproveitáveis. Esta situação é especialmente crítica na região do Tâmega e Sousa, onde a ineficiência das ações de reciclagem, particularmente de plástico, é notória.

Em 2022, verificou-se que 66% dos resíduos depositados nos aterros de Ambisousa, situados em Lousada e Penafiel, eram potencialmente recicláveis, indicando uma falha grave no encaminhamento adequado para a recolha seletiva. Este desvio dos resíduos recicláveis para aterros agrava o problema de gestão sustentável dos resíduos no país.

Um caso paradigmático é o aterro localizado na freguesia de Rio Mau, no concelho de Penafiel. Inaugurado em 1999, este aterro teve um tempo de vida útil inicial de 10 anos. No entanto, através de obras de alargamento e renovações de licenças, a sua operação foi prolongada até março de 2021. Contrariando o prazo final previsto, o aterro permanece em funcionamento até hoje, em 2024, sem data de encerramento definida. A continuidade da sua operação tem criado problemas ambientais e de saúde pública. O movimento "Salvar Rio Mau" destaca várias questões associadas a este problema nomeadamente, a presença de gaivotas fora do seu habitat natural que se alimentam de resíduos infetados, transmitindo doenças tanto para as aves como para os humanos, uma vez que as aves descansam em áreas ribeirinhas frequentadas pela população. Além disso, há relatos de descargas de resíduos nas maravilhas naturais da freguesia, especialmente durante a época balnear, resultando em contaminação da água e desenvolvimento de doenças cutâneas em seres humanos e animais selvagens que dependem dessa água para se hidratar, comprometendo gravemente o meio ambiente local.

Em suma, a gestão inadequada dos resíduos urbanos em Portugal, e especificamente na região do Tâmega e Sousa, exemplifica uma problemática que trespassa a ineficiência da reciclagem e tratamento de resíduos, exacerbada por práticas operacionais prolongadas e a falta de uma fiscalização rigorosa, culminando em sérias consequências ambientais e de saúde pública.

## **1.2. Ideia e Contexto**

A nossa ideia é criar uma empresa de reciclagem e transformação de resíduos, focada, numa primeira fase, no plástico e no futuro equacionar outros materiais abundantes na superfície terrestre como: metal, papel/cartão, vidro e têxteis. Reconhecemos a crescente preocupação global com a gestão de resíduos e os impactos ambientais negativos associados à sua acumulação e descarte inadequado. Portanto, propomos uma solução que aborda esse problema de forma holística, desde a recolha dos resíduos até a sua transformação em matéria-prima reutilizável.

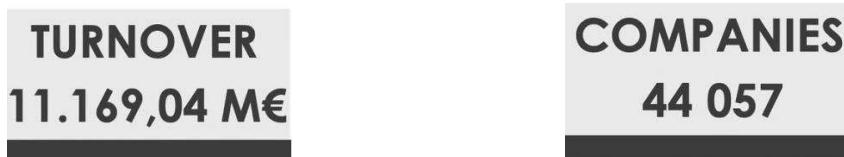
A oportunidade encontra-se no aumento da conscientização ambiental, regulamentações mais rígidas em relação ao tratamento de resíduos e uma crescente procura por produtos e processos sustentáveis. Vemos uma oportunidade clara de negócio neste cenário, onde podemos atuar como uma ponte entre os produtores de resíduos e as empresas que necessitam de matéria-prima reciclada.

## **1.3. Resolução do Problema**

O nosso negócio visa resolver o problema da gestão ineficiente de resíduos, oferecendo uma solução abrangente que transforma resíduos em recursos. Atualmente, muitos materiais recicláveis acabam sendo descartados em aterros sanitários ou incinerados, causando danos ambientais e desperdiçando recursos valiosos. Ao fornecer uma infraestrutura para a recolha seletiva e a transformação desses materiais em matéria-prima utilizável, estamos a combater a poluição e em simultâneo a promover a sustentabilidade.

## 2. Estudo de Mercado

Na região do Tâmega e Sousa, identificámos um forte crescimento em indústrias como a metalurgia, o fabrico de mobiliário, o fabrico de artigos de borracha e plástico, bem como uma presença significativa na indústria da moda, particularmente nos setores têxtil e do calçado. Estas indústrias desempenham um papel fulcral na economia local, representando uma oportunidade estratégica para a nossa proposta de negócio.



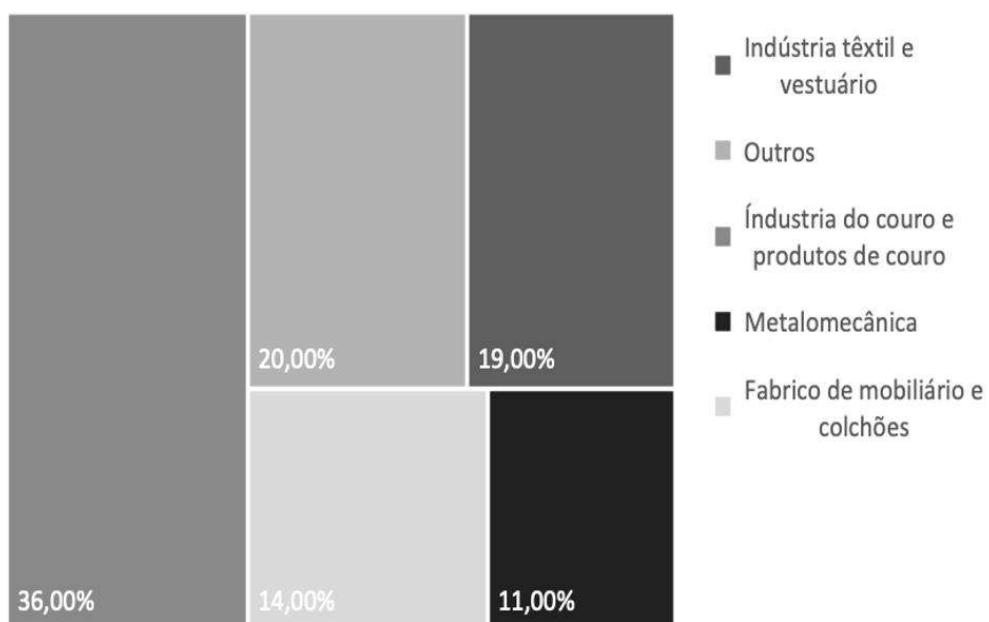
As indústrias metalúrgicas de base têm apresentado um crescimento notável de 221%, traduzido num aumento significativo na capacidade produtiva e na procura por produtos metalúrgicos. Este crescimento pode se relacionar à modernização dos processos produtivos, ao desenvolvimento tecnológico associado e à expansão dos mercados de exportação. Paralelamente, o setor do mobiliário e colchões cresceu 67%, confirmando a recuperação e a sua consolidação de uma indústria historicamente importante para a região. Este crescimento está diretamente relacionado à inovação do design e à qualidade dos produtos, que têm suscitado a atenção do mercado nacional e internacional.

A fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas também registou um aumento sólido de 55%, indicando uma procura crescente por estes materiais versáteis, utilizados em diversos setores industriais. Este crescimento constante evidencia a capacidade da região em adaptar-se às necessidades do mercado e inovar os processos produtivos.

No setor da moda, o Tâmega e Sousa é reconhecido a nível nacional e internacional pela superioridade nos segmentos têxtil, vestuário e calçado, sendo responsável por 87% da produção em Portugal. Este setor é crucial para a economia regional, não só pela sua contribuição significativa para o volume de negócios, mas também pela empregabilidade que oferece, com 1 113 empresas e 19 214 trabalhadores. Empresas de destaque como a Petratex e a FSM lideram a inovação e a qualidade, impulsionando o crescimento do setor a nível mundial. Além disso, a região é reconhecida como o maior produtor nacional de calçado, com cerca de 40% dos trabalhadores do setor em Portugal. Entre 2011 e 2017, houve um crescimento significativo no número de empresas e trabalhadores, indicando uma expansão contínua e fortalecendo a tradição da região neste segmento.

Adicionalmente, a indústria transformadora e a construção representam 49% do volume de negócios total da região, salientando a particular dimensão do Tâmega e Sousa no setor secundário. Esta preeminência reflete a importância das indústrias transformadoras para a economia regional, contribuindo significativamente para o desenvolvimento económico.

O Tâmega e Sousa integra também o maior polo nacional de fabrico de mobiliário, sendo uma referência no setor em Portugal. As empresas de mobiliário na região foram responsáveis por 23% do volume de negócios e do Valor Acrescentado Bruto (VAB) nacional em 2017. Apesar de uma redução no número de empresas entre 2011 e 2017, há sinais claros de recuperação e crescimento, evidenciando a resiliência e a capacidade de adaptação do setor.



Após uma análise geral da região do Tâmega e Sousa, é importante realçar a quantidade resíduos urbanos recolhidos. Deste modo, pode ser observado, na tabela abaixo representada, essas mesmas quantidades por tipo de material:

*Tabela 1 - Resíduos Urbanos Recolhidos na Região do Tâmega e Sousa*

Região	Papel e Cartão	Plástico	Metal	Vidro
Tâmega e Sousa	5037 Ton.	2421 Ton.	65 Ton.	5053 Ton.

Tendo por base os quatro setores industriais referidos anteriormente concluímos que todos estes tipos de resíduos podem vir a ser utilizados nos processos produtivos, uma vez consideras as necessidades de cada um. Contudo, e considerando que um dos pontos cruciais da ideia de negócio é ser viável, apenas vamos trabalhar com resíduos plásticos uma vez que possuí uma elevada taxa de utilização nestas indústrias.

Alguns exemplos de aplicação do plástico reciclado através de reciclagem mecânica nas empresas da região do Tâmega e Sousa:

*Tabela 2 - Possíveis Aplicações do Plástico Reciclado nas Indústrias da Região do Tâmega e Sousa*

<b>Indústria Têxtil e Vestuário</b>	Fibras Sintéticas Recicladas
	Acolchoamento Sintético
<b>Indústria do Couro e Produtos de Couro</b>	Couro Sintético
	Componentes de Calçado
<b>Metalomecânica</b>	Componentes de Máquinas e Equipamentos
	Embalagens Industriais
<b>Fabrico de Mobiliário e Colchões</b>	Componentes de Mobiliário
	Espumas para Colchões

### **3. Modelo de Negócio**

O nosso modelo de negócio oferece uma grande proposta de valor que assenta na seguinte frase: “Por muito barato que algo seja, se envolver um maior número de recursos limitados, não pode ser considerado. É por isso que não devemos falar de reciclagem como um custo, mas sim como um valor!” (KOMMERLING COMPANY). No que se refere ao nosso negócio temos como prioridade oferecer uma solução completa de reciclagem e transformação de resíduos, garantindo a redução do impacto ambiental e a criação de valor econômico para os nossos clientes. Além disso, promovemos a responsabilidade social corporativa ao apoiar práticas sustentáveis de gestão de resíduos.

Os principais atores são os produtores de resíduos (empresas, consumidores domésticos), a nossa empresa, as empresas que utilizam matéria-prima reciclada e os stakeholders governamentais e não governamentais envolvidos na regulação e promoção da reciclagem. Em relação à interação e criação de valor é aplicada aos produtores de resíduos que interagem com a nossa empresa através da recolha seletiva de resíduos e/ou da entrega direta dos mesmos. A nossa empresa processa esses resíduos, transformando-os em matéria-prima reciclada de alta qualidade. Esta matéria-prima é então vendida para empresas que a utilizam na fabricação de novos produtos, produzindo valor econômico e ambiental ao mesmo tempo. O nosso modelo de negócio é sustentável, escalável e alinhado com as necessidades e preocupações atuais da sociedade em relação à gestão de resíduos e à sustentabilidade ambiental. Estamos confiantes de que podemos fazer a diferença e contribuir para um mundo mais limpo e sustentável.

#### **3.1. Processo Mecânico de Reciclagem**

Apesar de existir perda de qualidade a cada processo de reciclagem, os plásticos reciclados mecanicamente exigem menos investimento do que os que são reciclados por meio da utilização de químicos. Além disso, a reciclagem mecânica não libera poluentes para a atmosfera, pois mesmo na fase de descontaminação do granulado a solução utilizada para a limpeza tem nos seus constituintes água. Quando não é novamente reutilizada no processo, é tratada e pode ser novamente libertada para o ambiente sem qualquer problema

No que diz respeito ao processo de reciclagem antes de chegarmos à fase de reciclagem mecânica, passamos pela seleção do plástico. Esta separação, apesar de não ser obrigatória, é levada a cabo por diversos fatores, tais como: beneficia a execução das etapas seguintes, existência de diversos tipos de plástico com diferentes níveis de durabilidade e flexibilidade (plásticos mais duros não podem ser moídos da mesma forma que os mais flexíveis), entre outros fatores. De seguida, após a fase de seleção estar completa, podemos iniciar o processo de moagem ou reciclagem mecânica onde o material que é reprocessado não perde as suas propriedades químicas e é granulado, não por acaso, mas porque neste formato é mais versátil para que as empresas o possam usar nos seus processos produtivos (benefício para o cliente). A terceira fase deste processo de reciclagem é a lavagem uma vez que pode existir plásticos que foram utilizados no setor alimentar, que contêm sempre gorduras e que origina o uso de outro tipo de solução para lavar e descontaminar o plástico. Por fim temos a secagem do granulado, que nada mais, nada menos, do que inserir todo o granulado numa máquina de secagem.

Após a secagem o granulado já está pronto para ser certificado e vendido ao público.

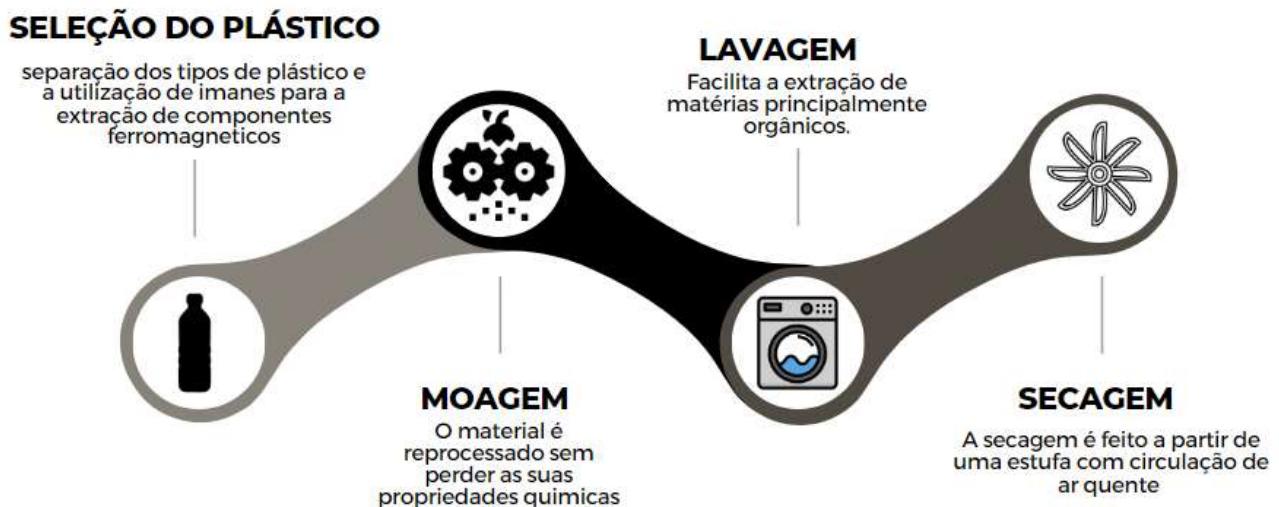


Figura 1 - Processo de Transformação

### **3.2. Dificuldades Operacionais**

De forma a implementar com eficiência esta ideia de negócio podemos nos deparar com algumas dificuldades operacionais.

Um dos desafios que poderemos encontrar é garantir que existe um espaço suficientemente grande, para armazenar todas as matérias em pré e pós transformação. A dimensão destas infraestruturas tem de ser adequadas ao volume das operações, garantido assim a eficiência logística e a possibilidade e versatilidade de armazenar todos os resíduos e matérias-primas sem comprometer a segurança ambiental na zona ao redor das essas infraestruturas.

Outros dos desafios envolve toda a burocracia, pois é necessário obter licenças, autorizações e cumprir todos os regulamentos e normas locais. Ultimar este desfio é bastante importante, pois cumprir com estas burocracias pode ser demorado e complexo, atrasando o início das operações da empresa.

Todas as matérias têm de estar devidamente armazenadas, exigindo cuidados específicos. Controlar tudo isto é bastante importante pois têm de estar armazenadas em locais próprios, tendo em conta a temperatura e humidade do local.

Outro dos desafios é contratar colaboradores qualificados, pois para a tipologia e sucesso deste negócio é necessário fornecer formações continuas garantindo que a equipa está a par de todas as tecnologias e que as está a pôr em prática corretamente.

A implementação contante de novas tecnologias apropriadas pode ajudar a empresa a se destacar da concorrência. Isto exige altos custo iniciais para a aquisição e implementação dessas tecnologias.

### **3.3. Potencial impacto Positivo**

Esta ideia de negócio traz um grande impacto positivo tanto a nível ambiental, social como empresarial.

A nível ambiental este processo de reciclagem e reutilização de matérias contribui diretamente para a redução dos resíduos dos aterros sanitários. Isto traz diversos benefícios ambientais significativos, tais como a redução da poluição das águas do solo, redução das emissões de

gases com efeito de estufa para a atmosfera, preservação dos recursos naturais e a conservação dos espaços dos aterros.

Em relação as empresas, a utilização de matérias reciclas traz vantagens não só nível de custo-benefício, mas também a nível de reputação no mercado em que atuam. Neste momento existe matérias recicladas que são mais baratas do que matérias virgens, mas o foco aqui é permitir as empresas utilizarem matérias recicladas certificadas nos seus processos produtivos que acrescentem valor, melhorado a imagem da empresa perante os consumidores, que cada vez mais valorizam produtos reciclados.

Por fim temos a Sociedade, onde por meio deste negócio oportunidades de emprego para diferentes níveis de qualificação vão ser criadas, desde colaborares responsáveis pela recolha de matéria até engenheiros e gestores de alto nível. Isto vais ajudar a reduzir o desemprego, especialmente em zona que há pouca oferta de trabalho. Adicionalmente, a empresa vai estar de braços dados com a saúde pública que de momento não é um dos maiores problemas, mas pode vir a ser no caso de a gestão ineficiente de resíduos continuar.

### **3.4. Como vamos certificar as nossas matérias**

A matéria reciclada vai ser certificada pela Setting the Standard for Sustainability (SCS), uma empresa líder em certificação, validação e verificação que se encontra neste mercado há mais de 35 anos. Essa certificação é feita de forma independente, ou seja, é aplicada a percentagem de um produto ou matéria que é derivada de matéria reciclada. Além disso, o alvo desta certificação são fabricantes de produtos ou matérias que usem conteúdo reciclado, pré ou pós consumo e querem uma declaração verificada após a compra e utilização da nossa matéria-prima nos seus processos produtivos.

Para que a certificação seja realizada a entidade SCS vai verificar dados de fabrico, processos, procedimentos de cadeia, quantidade de matéria e após recolher todas as informações comparar esses valores com os padrões já estabelecidos pelam mesma, de modo a determinar todas as condições estão reunidas para emitir os certificados.

Adicionalmente, esta empresa disponibiliza vários tipos de certificados, mas só 2 é que estão relacionados com o âmbito do nosso projeto, certificação de conteúdo reciclado, avaliando os produtos que tem origem em matéria reciclada, tanto pró-consumo ou pós-consumo e a

certificação do programa de reciclagem, onde ajuda as entidades recicladoras e as instalações de recuperação a fazerem afirmações credíveis sobre a reciclagem.



Figura 2 - Certidied Recycled Content / Certefied Recycling Program

## 4. Modelação

### 4.1. Requisitos principais / funcionais

Ótica do Cliente:

- Agendar Recolhas
- Visualizar Status de Recolhas
- Enviar e Receber Mensagens
- Gerir o Perfil do Utilizador
- Avaliar Contentores

Ótica das Empresas:

- Agendar Recolhas
- Visualizar Status das Recolhas
- Enviar e Receber Mensagens
- Gerir o Perfil do Utilizador
- Efetuar Encomendas de Matéria-Prima
- Visualizar Status de Encomendas
- Emitir Certificados

## **4.2. Requisitos não funcionais**

- Segurança de Dados
- Compatibilidade com Dispositivos Móveis
- Disponibilidade 24h

## **4.3. Sistema de Informação**

Em relação aos sistemas de informação a nossa ideia de negócio conta com 2 sistemas distintos que se interligam.

O foco é adquirir uma plataforma online que nos ajude a fazer toda a gestão de stocks, de forma a controlar toda a matéria que já foi rececionada no armazém, assim como a matéria que está a ser transformada ou pronta a servida. Além disso, será necessário que a plataforma tenha incorporada funcionalidade que permitam o controlo das etapas dos processos de transformação mecânica, apresentando em que fase é que a matéria está a ser transformada.

A outra plataforma a ser utilizada é a que foi desenvolvida por nós. Esta plataforma vai se interligar com a de gestão de stocks, facilitando a gestão de resíduos, permitindo que tanto empresas quanto os consumidores agendem recolhas, enviem mensagens diretamente para nós e rastrearem o status dos seus resíduos. Isso aumenta a eficiência operacional e melhora a experiência do cliente. As empresas também têm acesso a compra das nossas matérias, e imitir certificados das matérias adquiridas. Isto promove o modelo de negócio B2B e B2C.

## 4.4. Diagrama de Classes

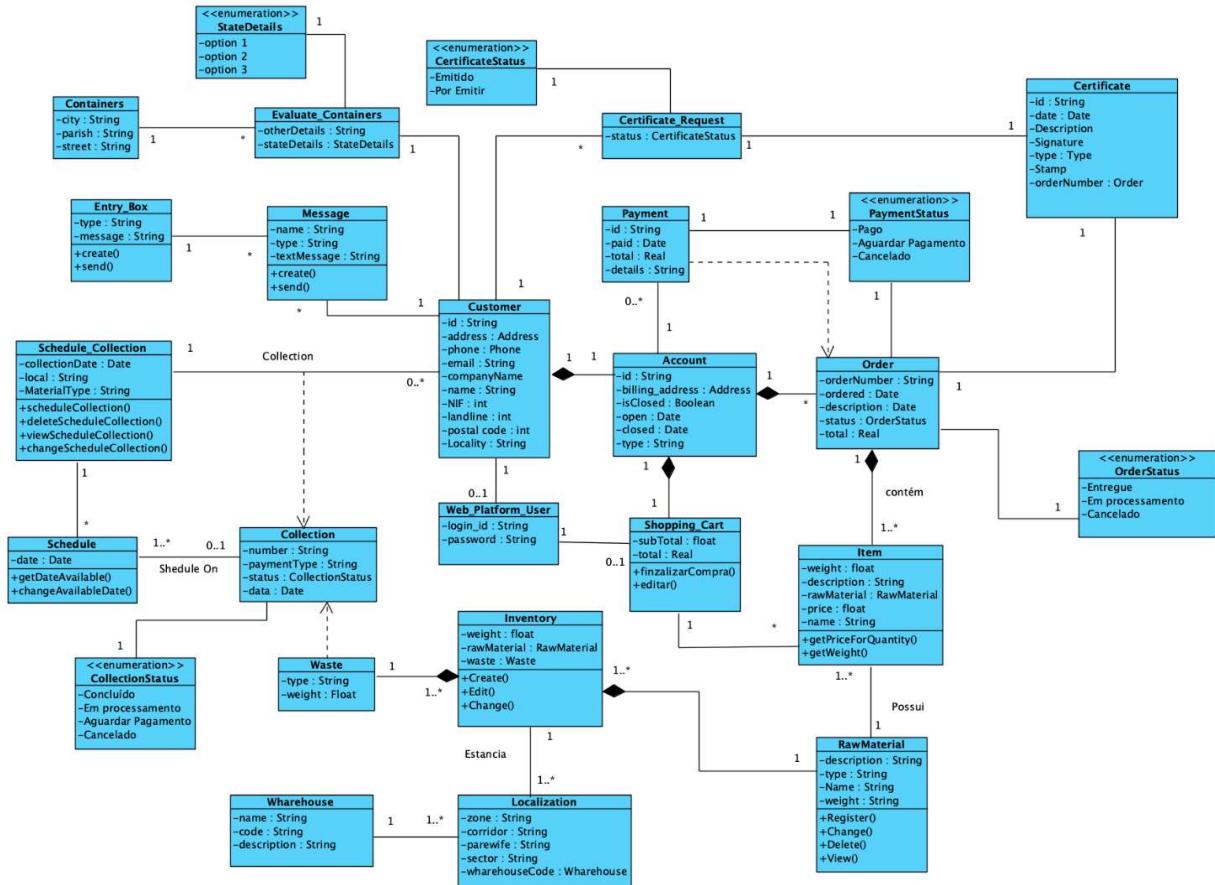


Figura 3 - Diagrama de Classes

## 4.5. The value proposition canvas

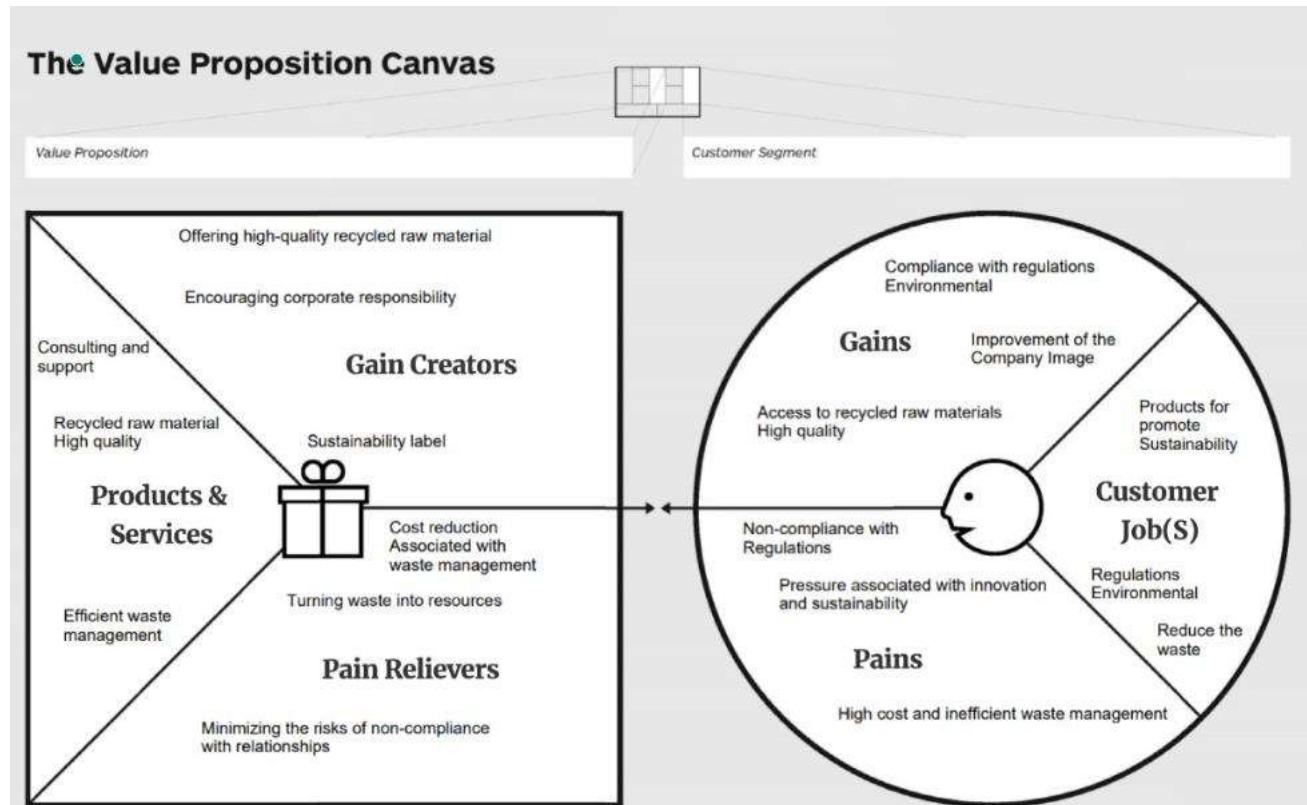


Figura 4 - value proposition canvas

## 4.6. Business Model Canvas

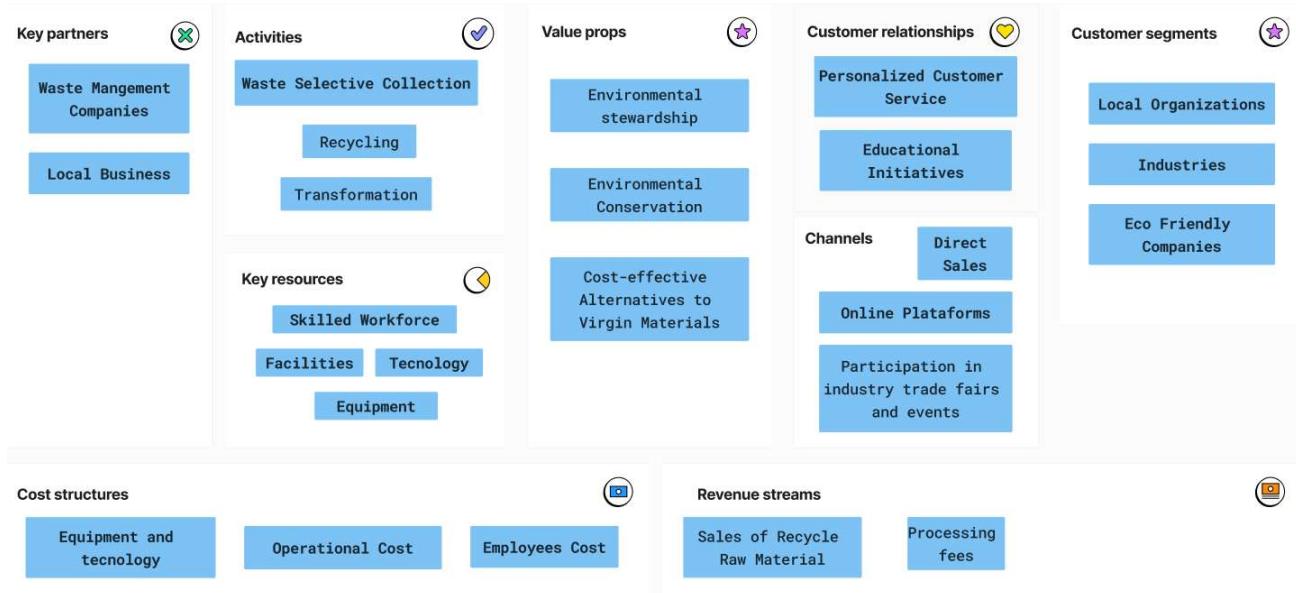


Figura 5 - Business Model Canvas

## 4.7. Business Process Model and Notation

### 4.7.1. BPMN – Efetuar Compra

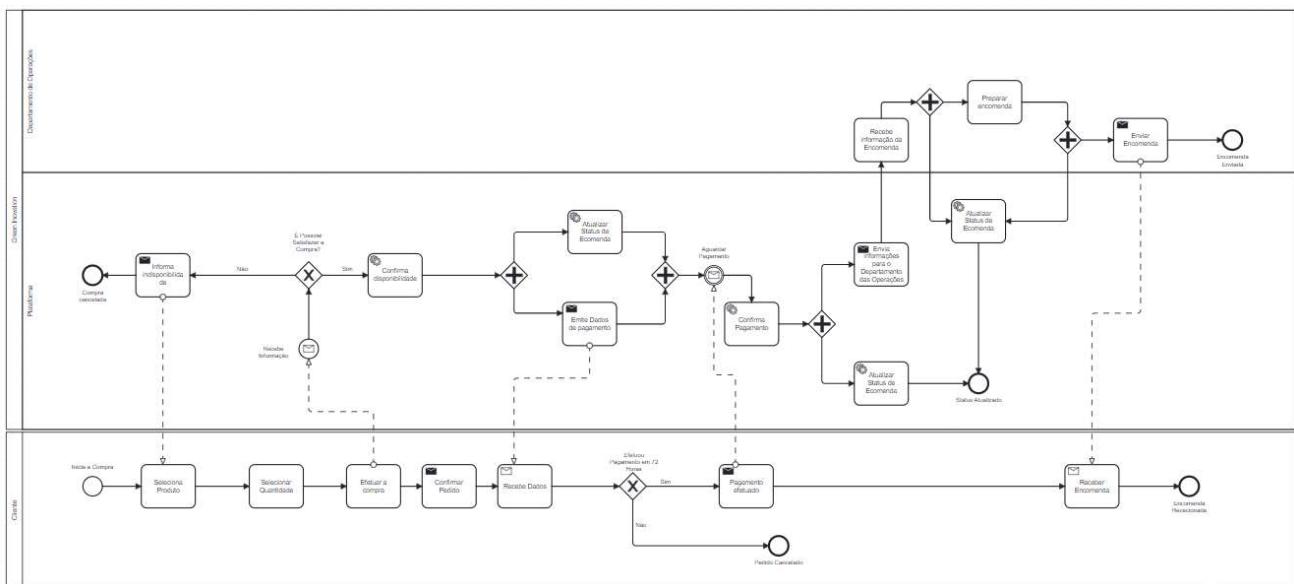


Figura 6 - BPMN – Efetuar Compra

Na figura anterior podemos visualizar o processo de compra. Este processo começa com o cliente a fazer um pedido de compra do material onde, na plataforma, é analisado se o pedido é possível ser satisfeito, a partir daí é confirmado o pedido onde o cliente é notificado e executa o pagamento. Seguindo do pagamento o Departamento das Operações recebe as informações da encomenda, prepara a encomenda e atualiza o estado da encomenda. Por fim o Departamento envia a encomenda e o cliente recebe-a.

#### 4.7.2. BPMN – Processo de Recolha

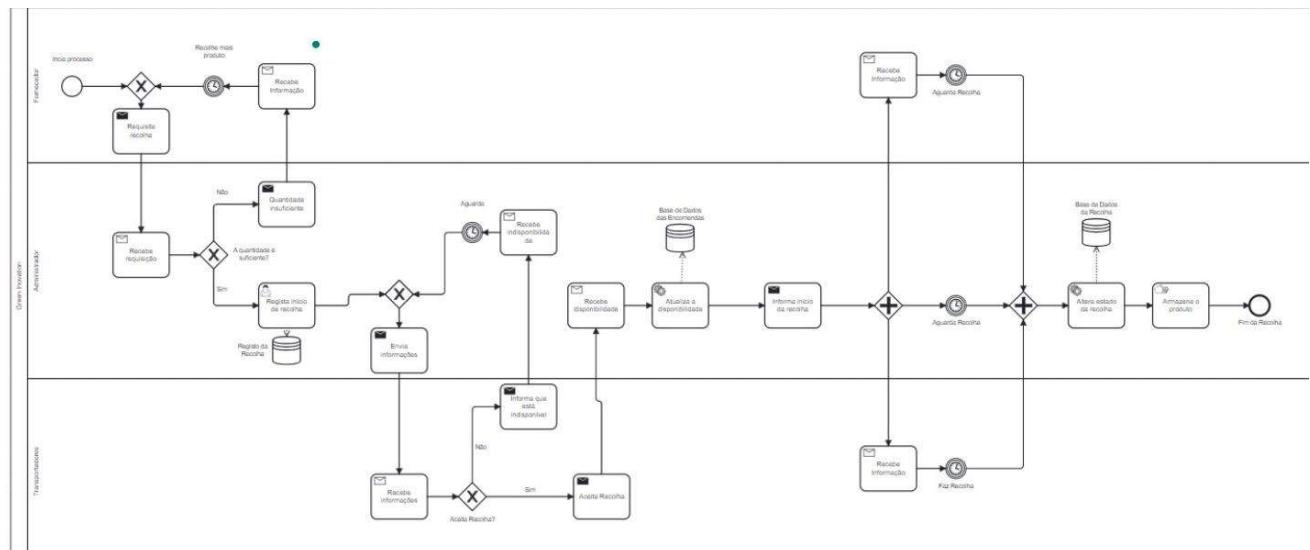


Figura 7 - BPMN – Processo de Recolha

Este processo é iniciado pelo Fornecedor em que requisita a recolha do plástico e o administrador recebe a requisição e irá avaliar se a quantidade fornecida compensa a deslocação para a recolha de material ou não. A partir daí é registada a recolha e envia as informações para os transportadores onde eles informam a sua disponibilidade. Informando a disponibilidade como “disponível” é atualizada a disponibilidade no estado da recolha registada e o administrador informa que é iniciado a recolha. Após o administrador, o fornecedor e o transportador aguardarem a execução da recolha o administrador altera o estado da recolha como “Concluído”, ordena a armazenagem do produto e é finalizado o processo de recolha.

#### 4.7.3. BPMN – Transformação de Matéria

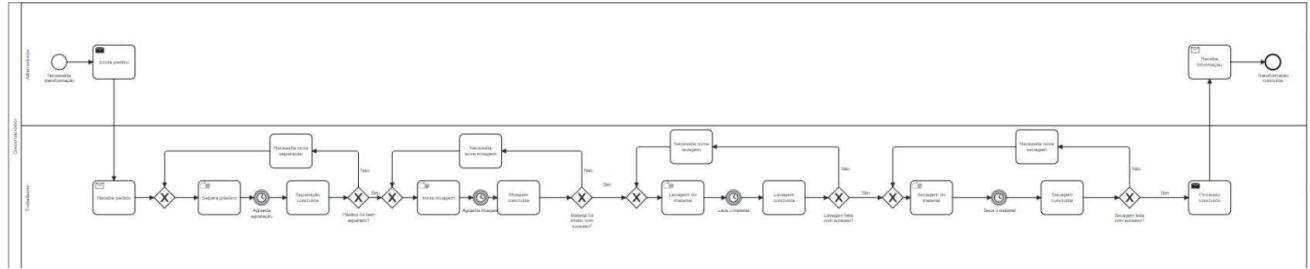


Figura 8 - BPMN – Transformação de Matéria

Nesta imagem conseguimos observar o processo de transformação de matéria que tem como início o administrador enviar o pedido de transformação de matéria para o trabalhador. A partir é iniciado o ciclo de separação de plástico com retificação no final, caso o plástico esteja bem separado refaz o processo de separação e volta para a retificação final. Seguindo por este ciclo ainda tem no processo de transformação os ciclos de moagem, lavagem de material e por fim secagem do material. Tendo a transformação dada como concluída o trabalhador notifica o administrador que dá o processo de transformação de matéria como concluído

## 5. Prototipagem

### 5.1. Página Principal

Green Innovation      [Cliente](#)      [Empresas](#)      [Sobre Nós](#)             [Login](#)

## Compromisso com a Inovação e a Sustentabilidade

Green Innovation é uma empresa com o principal propósito de atribuir valor ao que é desvalorizado.



Frota de Veículos 100% Elétrica



Estamos de braços dados com a sustentabilidade e por isso a nossa frota é composta unicamente por veículos 100% elétricos.

Récolagem Mecânica



A reciclagem mecânica não só é mais vantajosa, como também amiga do ambiente, não libertando poluentes para a atmosfera.

Venda de Matéria-Prima Reciclada



A escolha pela matéria-prima reciclada é uma decisão inteligente e responsável, que junta economia e sustentabilidade.

Mockup 1 - Página Principal 1/2

*"From waste collection to transforming it into reusable raw materials, we strive for sustainability and resource conservation. Join us in creating a cleaner, greener future."*



Eduardo Dias  
CEO, Green Innovation



Sobre

[Team](#)

[History](#)

[Careers](#)

Privacidade

[Privacy Policy](#)

[Terms and Conditions](#)

[Contact Us](#)

Social

[Facebook](#)

[Instagram](#)

[Twitter/X](#)

Mockup 2 - Página Principal 2/2

## 5.2. Página do Cliente



The mockup shows a client page for 'Green Innovation'. At the top, there's a navigation bar with links for 'Green Innovation', 'Cliente' (highlighted in blue), 'Empresas', 'Sobre Nós', social media icons for Instagram and Facebook, and a 'Login' button. The main headline reads 'Orgulhe-se de ser nosso cliente!'. Below it, the question 'O que pretende fazer?' is followed by four large buttons: 'Agendar Recolha' (trash bin icon), 'Recolhas' (bar chart icon), 'Caixa de Entrada' (envelope icon), and 'Perfil' (user profile icon).

Green Innovation

Cliente

Empresas

Sobre Nós

Instagram

Facebook

Login

Orgulhe-se de ser  
novo cliente!

O que pretende fazer?

Agendar Recolha

Recolhas

Caixa de Entrada

Perfil

Mockup 3 - Página do Cliente



**Um Contentor ao seu Alcance**

Precisa de um contentor? Encontre o mais próximo de si aqui.

[Encontrar Contentor](#)

## Avalie o seu Contentor

Aqui a sua opinião importa! Partilhe o que acha sobre a condição e higiene dos nossos contentores.

Cidade

Freguesia

Rua

Selecione uma opção

Outros Detalhes

[Avallar](#)

Mockup 4 - avaliação dos nossos Contentores

### 5.2.1. Agendar Recolha

# Agendar Recolha



**Localização**

**Tipo de Material**

**Data e Hora de Recolha**

**Submeter Pedido**

\* A Recolha encontra-se pendente do pagamento de uma Taxa de Processamento.

Mockup 5 - Agendar Recolha do Cliente

## 5.2.2. Status de Recolhas

### Status das Recolhas



Numero da Recolha	Forma de Pagamento	Status	Data
R-5879021	Transferência Bancária	Concluída	23-04-2024
R-7216980	Transferência Bancária	Em Processamento	01-06-2024
R-8269865	Transferência Bancária	Aguardar Pagamento	03-06-2024

*Mockup 6 - Status de Recolhas do Cliente*

### 5.2.3. Caixa de Entrada

## Caixa de Entrada



### Criar Nova Mensagem

#### Assunto

▼

**Costa&Costa:** Boa Tarde! A matéria da encomenda E-8765908 foi comprada em excesso, seria possível fazer a devolução de parte da matéria?

**Assistente:** Sim, se as caixas tiverem devidamente celadas, podemos aceitar a devolução.

**Assistente:** ...

#### Nova Mensagem

Ok, obrigado.  
Qual seria o melhor dia para devolver a matéria?

Mockup 7 - Caixa de Entrada do Cliente

### 5.2.3.1. Nova mensagem

**Nova Mensagem**



**Nome** (obrigatório)

**Assunto** (obrigatório)

**Mensagem**

**Enviar**

*Mockup 8 - Nova mensagem do Cliente*

## 5.2.4. Perfil do Cliente

### Perfil Cliente

A detailed map of the Baixa Chiado area in Lisbon, Portugal. The map shows various streets, landmarks, and businesses. A red dot marks the location of the client profile at Avenida 24 de Julho, 28. Other visible landmarks include Praça Duque da Terceira, Praça Europa, and the Ribeira das Neus. The map also shows the Tagus River and the Alfama district to the east.

**Informações:**

Nome: Sebastião Temido  
Contribuinte: 298 173 645  
Telemóvel: 914 698 765  
Telefone: N/A  
Email: temidinho@gmail.com  
Localidade: Lisboa  
Morada: Avenida 24 de julho, Nrº28  
Código Postal: 1200-109

[Editar Informações](#)

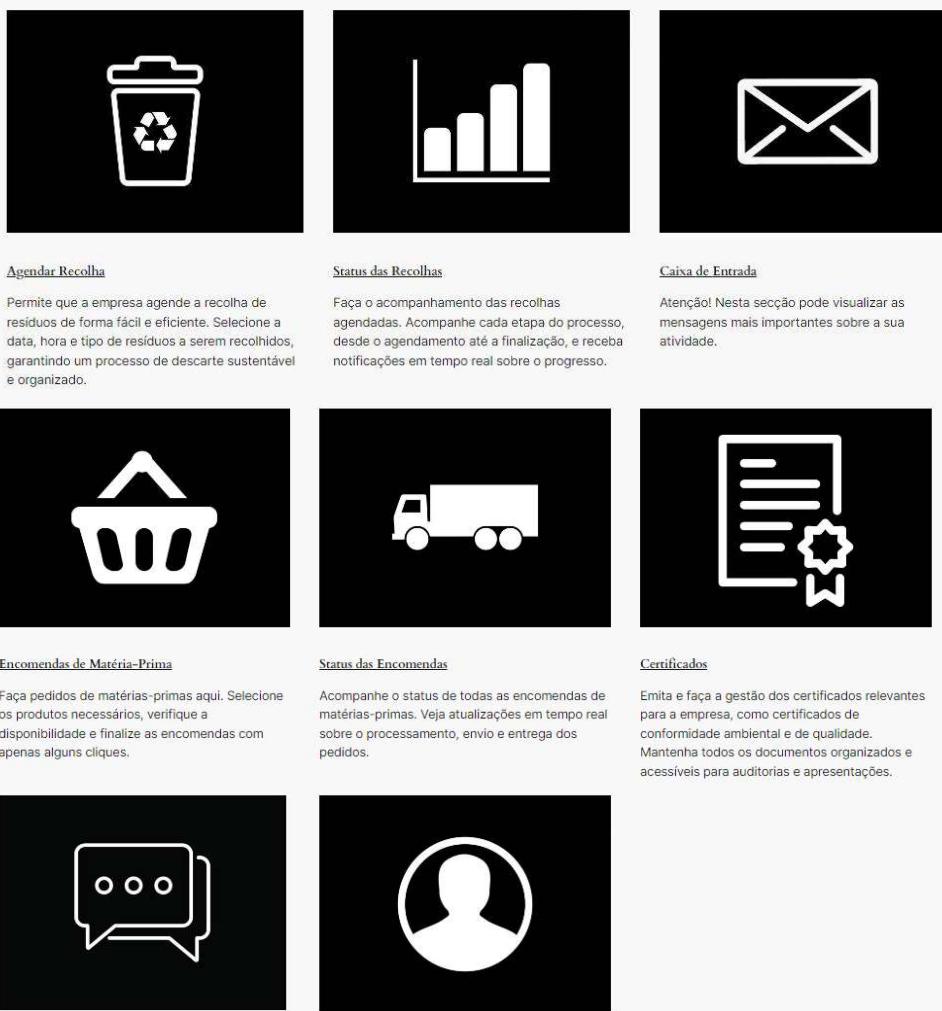
Mockup 9 - Perfil do Cliente

## 5.3. Empresas

### Empresas



#### Menu



Agendar Recolha	Status das Recolhas	Caixa de Entrada
 Permite que a empresa agende a recolha de resíduos de forma fácil e eficiente. Selecione a data, hora e tipo de resíduos a serem recolhidos, garantindo um processo de descarte sustentável e organizado.	 Faça o acompanhamento das recolhas agendadas. Acompanhe cada etapa do processo, desde o agendamento até a finalização, e receba notificações em tempo real sobre o progresso.	 Atenção! Nesta secção pode visualizar as mensagens mais importantes sobre a sua atividade.
Encomendas de Matéria-Prima	Status das Encomendas	Certificados
 Faça pedidos de matérias-primas aqui. Selecione os produtos necessários, verifique a disponibilidade e finalize as encomendas com apenas alguns cliques.	 Acompanhe o status de todas as encomendas de matérias-primas. Veja atualizações em tempo real sobre o processamento, envio e entrega dos pedidos.	 Emita e faça a gestão dos certificados relevantes para a empresa, como certificados de conformidade ambiental e de qualidade. Mantenha todos os documentos organizados e acessíveis para auditorias e apresentações.
Chat	Perfil	
 Comunique-se instantaneamente com a equipa da Green Innovation. Utilize o chat para resolver problemas e compartilhar informações importantes em tempo real.	 Visualize e atualize os detalhes do perfil aqui!	

Mockup 10 - Pagina das Empresas

32

GREEN INNOVATION

### 5.3.1. Agendar Recolha

# Agendar Recolha



**Localização**

**Tipo de Material**

**Data e Hora de Recolha**

**Submeter Pedido**

\* A Recolha encontra-se pendente do pagamento de uma Taxa de Processamento.

Mockup 11 - Agendar Recolha das Empresas

### 5.3.2. Status das Recolhas

#### Status das Recolhas



Numero da Recolha	Forma de Pagamento	Status	Data
R-5879021	Transferência Bancária	Concluída	23-04-2024
R-7216980	Transferência Bancária	Em Processamento	01-06-2024
R-8269865	Transferência Bancária	Aguardar Pagamento	03-06-2024

*Mockup 12 - Ver Status de Recolhas das Empresas*

### 5.3.3. Caixa de Entrada

## Caixa de Entrada



### Criar Nova Mensagem

#### Assunto

**Costa&Costa:** Boa Tarde! A matéria da encomenda E-8765908 foi comprada em excesso, seria possível fazer a devolução de parte da matéria?

**Assistente:** Sim, se as caixas tiverem devidamente celadas, podemos aceitar a devolução.

**Assistente:** ...

#### Nova Mensagem

Ok, obrigado.  
Qual seria o melhor dia para devolver a matéria?

Mockup 13 - Caixa de Empreda das Empresas

### 5.3.4. Encomendas de Matéria-prima

## Encomendas de Matéria-Prima



## Produtos

Polietileno Tereftalato  
(rPET)  
€1.00 por kg

[Selecionar](#)

- ✓ Garrafas de bebidas, fibras têxteis (poliéster reciclado), bandejas de alimentos
- ✓ Alta transparéncia, adequada para embalagens visuais
- ✓ Alta taxa de reciclagem, amplamente aceite em programas de reciclagem
- ✓ Boa resistência a ácidos e solventes

Polietileno de Alta Densidade (rHDPE)  
€0.80 por kg

[Selecionar](#)

- ✓ Garrafas de detergente, tubos, brinquedos, recipientes de produtos químicos
- ✓ Alta resistência ao impacto e durabilidade
- ✓ Excelente barreira contra humidade, ideal para embalagens
- ✓ Leve, mas forte, tornando-o adequado para uma ampla gama de produtos

Polipropileno (rPP)  
€0.90 por kg

[Selecionar](#)

- ✓ Tampas de garrafas, embalagens de alimentos, peças para automóveis e fibras
- ✓ Boa resistência a altas temperaturas, adequado para aplicações em micro-ondas
- ✓ Excelente flexibilidade, mantendo a rigidez necessária
- ✓ Resistente a muitos produtos químicos e solventes

Mockup 14 - Encomendas de Matéria Prima das Empresa 1/2

**Poliestireno  
(rPS)**  
€1.20 por kg

**Selecionar**

- ✓ Copos descartáveis, bandejas de alimentos, embalagens de proteção
- ✓ Extremamente leve, adequado para produtos que necessitam de isolamento
- ✓ Fácil de moldar e fabricar em diversas formas e tamanho
- ✓ Boa propriedade de isolamento térmico, usado em produtos de isolamento

**Polietileno de Baixa Densidade (rLDPE)**  
€0.70 por kg

**Selecionar**

- ✓ Sacos plásticos, filmes de embalagem, revestimentos de cabos
- ✓ Alta flexibilidade e resistência à tração
- ✓ Boa barreira contra humidade, tornando-o adequado para embalagens
- ✓ Facilmente processável em diversos métodos de fabricação, como extrusão e moldagem

**Policloreto de Vinila  
(rPVC)**  
€1.00 por kg

**Selecionar**

- ✓ Tubulação, perfis de janelas, pisos, cartões de crédito/débito
- ✓ Excelente durabilidade e resistência ao desgaste
- ✓ Pode ser formulado para ser rígido ou flexível, dependendo da aplicação
- ✓ Boa resistência a produtos químicos e intempéries, ideal para aplicações ao ar livre

## O seu camião leva...

Produto	Preço/Kg	Quantidade	SubTotal
Polietileno Tereftalato (rPET)	€1.00 por kg	1000 kg	1000 €
Polietileno de Baixa Densidade (rLDPE)	€0.70 por kg	500 kg	350 €
Polipropileno (rPP)	€0.90 por kg	700 kg	630 €

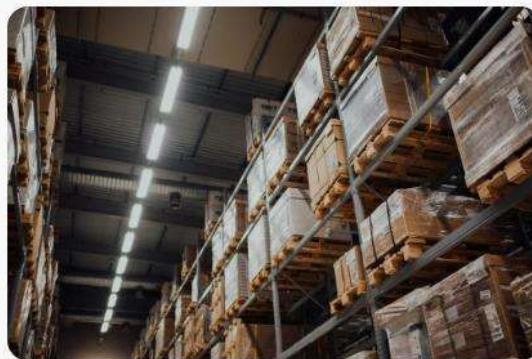
<b>SubTotal</b>	1980
<b>Total</b>	1980

**Finalizar Compra** **Editar Carrinho**

*Mockup 15 - Encomendas de Matéria Prima das Empresa 2/2*

### 5.3.5 Status de Encomendas

Status das Encomendas



Número	Data	Status	Descrição do Status	Estado do Pagamento	Total
E-7264982	2024-03-12	Entregue	Encomenda foi entregue	Pago	1.220,00€
E-7264983	2024-04-10	Em processamento	Pedido em fase de análise	Pago	900,00€

Mockup 16 - Status das Encomendas das Empresas

### 5.3.6. Certificados

Certificados

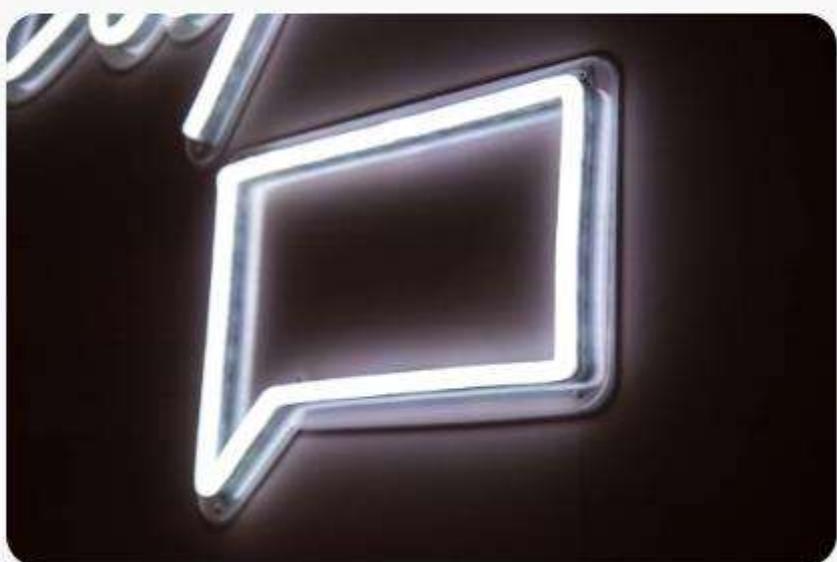


ID da Encomenda	Matéria Correspondente	Data	Status	Emitir Certificado
E-7264982	Polietileno Tereftalato (rPET)	12-02-2024	Emitido	
E-7264982	Polipropileno (rPP)	12-02-2024	Por Emitir	Emitir

Mockup 17 - Emitir Certificados das Materias

### 5.3.7. Nova Mensagem

# Nova Mensagem



**Nome** (obrigatório)

**Assunto** (obrigatório)

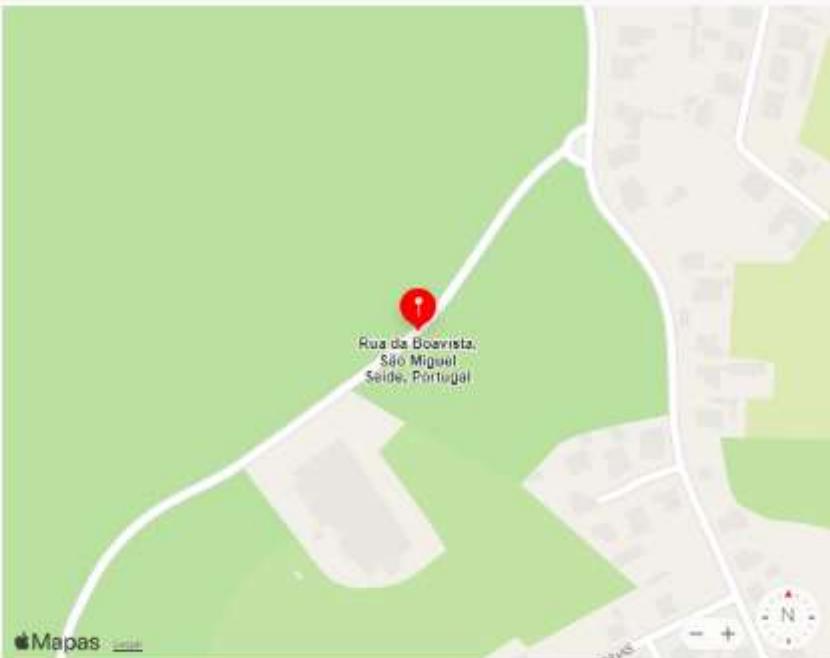
**Mensagem**

**Enviar**

Mockup 18 - Criar Nova Mensagem para Empresas

### 5.3.8. Perfil da Empresa

# Perfil



A map showing the location of Costa & Costa, LDA. The map is a satellite view with green areas representing vegetation and grey areas representing built-up areas. A red dot marks the exact location, which is labeled "Rua da Boavista, São Miguel, Seide, Portugal". Below the map, there is a button labeled "Mapas" and a compass rose.

**Informações:**

Nome: Costa & Costa, LDA

Contribuinte: 514 711 480

Telemóvel: 914 698 765

Telefone: 252 569 110

Email: geral@costas.com

Localidade: Seide São Miguel Vila Nova de Famalicão

Morada: Avenida de Seide nº 1335

Código Postal: 4770-631

[Editar Informações](#)

Mockup 19 - Perfil das Empresas

## 5.4. Sobre nós

### A nossa Empresa



#### Proposta de Valor

A Nossa empresa oferece uma solução completa de reciclagem e transformação de resíduos, garantindo a redução do impacto ambiental e a criação de valor económico para os nossos clientes.

Além disso, promovemos a responsabilidade social corporativa ao apoiar práticas sustentáveis de gestão de resíduos.

#### Atores Envolvidos

Os principais atores incluem os produtores de resíduos (empresas, consumidores domésticos), a nossa empresa, as empresas que utilizam matéria-prima reciclada e os stakeholders governamentais e não governamentais envolvidos na regulação e promoção da reciclagem.

#### Interação e Criação de Valor

Os produtores de resíduos interagem com a nossa empresa através da recolha seletiva de resíduos e/ou da entrega direta dos mesmos.

A nossa empresa processa esses resíduos, transformando-os em matéria-prima reciclada de alta qualidade. Esta matéria-prima é então vendida para empresas que a utilizam na fabricação de novos produtos, produzindo valor económico e ambiental ao mesmo tempo.

#### Impacto no Nosso Modelo de Negócio

Este modelo de negócio apresenta uma oportunidade estratégica na região do Tâmega e Sousa, onde as indústrias de transformação, incluindo as indústrias metalúrgicas, de fabricação de mobiliário, de artigos de borracha e plástico, e da moda (têxtil e calçado) são de grande relevância económica.

Ao oferecer uma solução para a gestão eficiente de resíduos e fornecer matéria-prima reciclada para essas indústrias, nossa empresa pode contribuir significativamente para a economia local, ao mesmo tempo em que promove práticas sustentáveis de negócios e beneficia o meio ambiente e a sociedade.

*Mockup 20 - Sobre a Nossa Empresa*

## **6. Conclusão**

Após a elaboração deste projeto podemos constatar que foi bastante enriquecedor o seu desenvolvido. Desde a primeira entrega que abraçamos este trabalho de desenvolver uma ideia de negócio inovadora ligada a circularidade. Concluir esta ideia foi um desafio, pois envolveu vários conhecimentos lecionados em várias unidades curriculares, o que tornou este trabalho mais interessante.

No início do desenvolvimento da ideia não era exatamente este o resultado, mas com o passar do tempo e com o trabalho de pesquisa que fomos realizando tornou tudo mais fácil. Consideramos que o objetivo foi comprido, conseguimos desenvolver uma ideia de negócio que no início parecia impossível, mas com o passar do tempo conseguimos apresentar uma ideia inovadora, aplicada a um problema global que estamos a atravessar.

A partir de um estudo de mercado conseguimos avaliar onde era preciso intervir na região do Tâmega e Sousa e pôr a ideia em prática, desenvolvendo um modelo de negócio bem estruturado, onde descrevemos potenciais impactos positivos e dificuldades na implementação na região. De seguida, desenvolvemos modelos de modelação onde definimos requisitos e desenvolvemos um diagrama de classes, um Value Proposition Canvas, um Business Model Canvas e vários Business Process Model and Notation para que a ideia fosse precativa. Além disso, foi nos pedido o desenvolvimento de mockups o que nos ajudou a perceber e a ultimar os últimos pontos deste projeto.

Por fim e considerando todo o trabalho realizado, achamos que existiu uma grande evolução deste a primeira apresentação até a entrega do relatório final, e agradecemos porto o apoio dos docentes na realização do mesmo.