desagro 4.0

DOSSIER DE INOVAÇÃO DO
MODELO TÉCNICO-ECONÓMICO

FUMEIRO

Título: Dossiês de Inovação do Modelo Técnico-Económico

Autor: DOLMEN – Cooperativa de Desenvolvimento Local e Regional, CRL

Design: Mediamarco Comunicação

Editora: DOLMEN – Cooperativa de Desenvolvimento Local e Regional, CRL

1ª Edição: junho de 2022

ISBN: 978-989-53563-1-7

Tiragem: 200 Exemplares

Nota Explicativa: Este dossier foi desenvolvido no âmbito do Projeto DesAgro 4.0, que resulta de uma parceria entre a DOLMEN – Cooperativa de Desenvolvimento Local e Regional, a RUDE – Associação de Desenvolvimento Rural, a Universidade de Trás- os-Montes e Alto Douro e o Instituto Politécnico de Castelo Branco

Financiamento: O Projeto DesAgro 4.0, operação POCI-02-0853-FEDER-036265, é cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, no âmbito do Sistema de Apoio a Ações Coletivas do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização.

ÍNDICE

1. Enquadramento 4

2. Objetivo Geral e Específicos 5

3. Caracterização da Empresa-Tipo 5

a) Gestão da Comercialização 6

b) Principais Receitas Anuais 7

c) Principais Custos Anuais 8

4. Tecnologias de Precisão Aplicáveis ao Setor 9

4.1 Software de Gestão do Fumeiro 10

a) Descrição 10

b) Empresas Identificadas 12

c) Viabilidade Económico-Financeira 12

4.2 Tecnologia de Análise Qualificativa e Quantitiva da Carne 16

a) Descrição 16

b) Empresas Identificadas 19

c) Viabilidade Económico-Financeira 20

4.3 Máquina de Corte 24

a) Descrição 24

b) Empresas Identificadas 26

c) Viabilidade Económico-Financeira 26

5. Conclusão 30

1. ENQUADRAMENTO

O projeto Des Agro 4.0, cofinanciado através do FEDER e promovido pela DOLMEN, RUDE, UTAD e IPCB, tem como principal propósito dotar as empresas do setor agroalimentar e agroindustrial do território Do Douro Verde com competências e conhecimentos que as tornem aptas a adotar e incorporar na sua atividade modelos de negócio inteligentes, ou seja, baseados e sustentados na designada Internet of Things (IoT) ou, de uma forma mais geral, na Indústria 4.0.

A Atividade 1 - Diagnóstico e mapeamento de inovações tecnológicas, pela qual se iniciou o projeto, teve como objetivo a realização de várias visitas a PME de referência dos setores agroalimentar e agroindustrial, no território referido anteriormente, por forma a caracterizar o atual modelo técnico-económico desses setores. Nesta mesma atividade foi realizado o mapeamento de inovações tecnológicas, identificando empresas portuguesas e estrangeiras aplicáveis, a todas as áreas dos setores agroalimentar e agroindustrial visadas pelo projeto.

Por conseguinte, na Atividade 2 - Realização de visitas de estudo e recolha de boas práticas, foram efetuadas reuniões técnicas com as empresas tecnológicas mapeadas na Atividade 1, e outras identificadas à posteriori durante a execução dos trabalhos. Através das reuniões técnicas, foram executados relatórios com a informação relativa às tecnologias fornecidas pelas diversas empresas auscultadas.

O presente documento insere-se na Atividade 3 - Elaboração e produção de dossiers de inovação do modelo técnico-económico, a qual tem como principal objetivo a estruturação de um modelo técnico-económico, que apoie o empresário na integração de sistemas inteligentes de gestão baseados em IoT nas suas atividades económicas, respondendo às debilidades identificadas no setor agroalimentar e agroindustrial, na região do Douro Verde. Posto isto, ao longo deste documento serão apresentadas, as informações mais relevantes das tecnologias passiveis de serem aplicadas/utilizadas por empresas do setor agroalimentar e agroindustrial do território do Douro Verde.

O dossier de inovação do modelo técnico-económico é constituído pela descrição da Empresa-tipo, de acordo com as visitas realizadas aos empresários do território-alvo, e posteriormente, pela descrição pormenorizada de tecnologias desenvolvidas por empresas nacionais e internacionais, a identificação de empresas fornecedoras das mesmas, os valores de investimento, os custos operacionais gerados pelas tecnologias, o impacto na realidade económica da empresa, a viabilidade do investimento das mesmas e por fim, uma análise geral de sensibilidade de diversos indicadores económicos.

2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

Conforme referido anteriormente, o dossier de inovação do modelo técnico-económico tem como objetivo geral sensibilizar e capacitar os empresários do setor agroalimentar e agroindustrial da sub-região do Douro Verde, para a incorporação de metodologias tecnológicas e inteligentes nos seus negócios.

Em termos de objetivos específicos, destacam-se:

- **Capacitar o tecido empresarial sobre as soluções tecnológicas atualmente disponíveis no mercado, os requisitos necessários para a implementação dessas nas suas atividades económicas, e o seu modo de aplicação e funcionamento;**
- **Disponibilizar aos empresários o mercado de oferta atual de cada solução tecnológica visada;**
- **Permitir aos empresários verificarem a viabilidade económica e financeira da aquisição de cada solução tecnológica, de acordo com a caraterização da exploração-tipo do território.**

3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA-TIPO

Tendo em conta as visitas de caracterização realizadas a unidades de produção de Fumeiro no Douro Verde, foi possível realizar uma breve caracterização das empresas que operam nesse setor de atividade. Esta caracterização da empresa-tipo assenta sobretudo na descrição das principais características empresariais sobre as quais as implementações das soluções tecnológicas nesta atividade poderão ter impacto. Pretende-se, portanto, descrever alguns métodos de produção e gestão de uma unidade de produção de fumeiro, as principais receitas anuais e, por fim, os principais custos anuais.

O objetivo da realização da caracterização da empresa-tipo passa por ter uma referência das micro e pequenas empresas da região do Douro Verde, pertencentes a esta atividade, de modo a proceder no capítulo 4 do presente documento, ao cálculo da viabilidade económico-financeira de implementação das diversas soluções tecnológicas aplicáveis a este setor de atividade.

a) Gestão da produção de fumeiro

Durante as visitas realizadas no âmbito do projeto a empresas produtoras de fumeiro no Douro Verde, foi possível verificar que a maioria das empresas produtoras de fumeiro assumem um cariz tradicional, sendo que, recentemente foram realizados alguns investimentos em unidades de produção industriais, embora ainda pouco representativas neste território.

Os empresários deste setor que produzem fumeiro de forma tradicional, escoam os seus produtos essencialmente em eventos, feiras, restaurantes ou talhos enquanto que os empresários que produzem fumeiro a uma escala industrial já apostam na venda dos seus produtos a grandes superfícies comerciais.

Foi possível observar durante as visitas a este território que os produtos mais elaborados pelas indústrias de fumeiro são a chouriça de carne, a alheira, a moura e o salpicão, sendo que, em quantidades menos significativas também existe a produção de presunto, de bacon e de linguiça.

As unidades produtivas de fumeiro produzido sob a forma mais artesanal efetuam o transporte dos seus produtos em veículos de mercadorias pertencentes à empresa, enquanto que as unidades industriais subcontratam o serviço de transporte.

Figura 1 - Registo fotográfico de algumas unidades de Fumeiro visitados na região do Douro Verde.

b) Principais Receitas Anuais

A fonte de rendimento das empresas deste setor no Douro Verde, consiste na comercialização dos vários tipos de fumeiro produzido nas mesmas. Como referido anteriormente, os produtos mais elaborados pelos fumeiros desta região são a chouriça de carne, a alheira, a moura e o salpicão. No Douro Verde, também existe alguma produção de presunto, bacon e linguiça, embora não tenham sido considerados na estrutura de produtos comercializáveis pela empresa-tipo, dadas as quantidades muito reduzidas.

Tipo de Queijo	Quantidade (Kg)	Preço (€) /Kg	Valor Total (€)
Chouriça de Carne	33.400Kg	10,00€	334.000,00€
Alheira	11.900Kg	11,00€	130.900,00€
Moura	4.800Kg	9,50€	45.600,00€
Salpicão	22.400Kg	15,00€	336.000,00€
Total	72.500Kg	-	846.500,00€

Tabela 1– Quantidade de cada produto (kg) comercializado na região do Douro Verde, preço médio por Kg, e valor total comercializado pela empresa-tipo.

As unidades de produção de fumeiro neste território têm uma produção média anual de aproximadamente 72.500 Kg de enchidos, como é possível observa na tabela anterior. A produção total destes produtos perfaz um volume de receita anual médio de 846.500,00€, cujo preço médio ponderado por Kg se situa em 11,68€.

c) Principais Custos Anuais

Relativamente aos principais custos anuais destas empresas, procedeu-se à realização de estimativas dos mesmos, tendo por base as informações recolhidas junto dos operadores económicos auscultados na primeira fase do projeto. Na seguinte tabela é possível verificar os principais custos anuais (com maior representatividade), a cargo das unidades produtivas de fumeiro no Douro Verde, bem como o custo médio por tonelada de produto final.

Custos	Valor (€)	Valor (€/tonelada)
Carne	376.260,50€	5.189,80€
Lenha	2.564,33€	35,37€
Eletricidade	10.975,05€	151,38€
Transporte dos produtos	11.895,80€	164,08€
Total	401.695,68€	5.540,63€

Tabela 2 – Principais custos de exploração da produção de fumeiro (valores médios expressos em €/tonelada de produto final).

É de notar a clara importância da carne fresca adquirida na estrutura global dos custos da empresa-tipo, sendo que, este fator representa aproximadamente 93,7% dos custos totais da mesma. Na maioria das empresas de cariz tradicional, os animais adquiridos provêm de cadeia curta ou de proximidade. As restantes despesas são notoriamente menos relevantes, ainda que, as despesas associadas aos serviços de transporte dos produtos representam cerca de 3% dos custos totais da empresa e a eletricidade representa 2,7%. Por último, a aquisição de lenha representa cerca de 0,6%.

No que diz respeito à mão de obra, foi possível observar nas visitas aos operadores económicos, uma utilização exclusiva de mão de obra permanente nas unidades industriais, e a contratação de alguma mão de obra a tempo parcial nas unidades de produção artesanal. Em termos gerais, o valor total dos custos com a mão de obra ronda os 88.968,38€ anuais, representando um custo médio de 1.227,15€ por tonelada de fumeiro, derivado das 5,8 Unidades de Trabalho Ano (11.107 horas de carga laboral).

Em seguida, apresenta-se uma tabela síntese da Empresa-tipo de Fumeiro, na região do Douro Verde.

Comercialização anual	72,5 toneladas
Principais receitas anuais	Total: 846.500,00€
Principais custos anuais	Total: 401.695,68€
Mão de obra anual	5,8 UTA (Unidade de Trabalho Ano) 11.107 horas anuais de carga laboral total Custo anual de mão de obra: 88.968,38€

Tabela 3 – Principiais indicadores produtivos da empresa-tipo na região do Douro Verde.

Foi possível observar durante as visitas realizadas no âmbito do projeto à região do Douro Verde, que a generalidade dos empresários ainda não adotou nenhum tipo de tecnologia de precisão nos seus modelos de gestão que permita melhorar o rendimento da atividade, visto que, neste território predominam as unidades de produção mais tradicionais, verificando-se neste tipo de operadores alguma resistência à digitalização dos seus processos.

4. TECNOLOGIAS DE PRECISÃO APLICÁVEIS AO SETOR

A incorporação de tecnologias de precisão no método produtivo de fumeiro poderá permitir aos empresários elevar a capacidade de progressão dos seus negócios. Tecnologias como os Softwares de Gestão, Equipamentos de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne e Máquinas de Corte tecnologicamente avançadas, são algumas das opções que um empresário pode implementar na sua empresa de forma a melhorar o rendimento da mesma.

O intuito do presente capítulo consiste em efetuar uma breve apresentação de cada uma das tecnologias mencionadas, complementando essa informação com um estudo de natureza económico-financeira visando o impacto que a introdução das mesmas terá na realidade da empresa. Pretende-se, portanto, analisar qual o investimento exigido ao empresário, os custos anuais gerados pela utilização da tecnologia, os benefícios económicos da mesma e, por fim, determinar a viabilidade desse investimento. De modo a tornar esta tarefa possível, o estudo em questão terá como alvo a empresa-tipo com as características descritas no capítulo 3 do presente documento.

4.1 SOFTWARES DE GESTÃO DO FUMEIRO

a) Descrição

Os Softwares de Gestão do Fumeiro consistem numa das inovações tecnológicas mais comummente aplicadas em fumeiros do território nacional nos últimos tempos. Face à sua versatilidade e transversalidade às várias etapas do processo de preparação e transformação de carne, este tipo de softwares tem-se revelado como uma ferramenta indispensável a muitos empresários do ramo que pretendam sistematizar toda a informação relativa ao seu fumeiro numa única plataforma que consiga transmitir de forma elucidativa o que realmente importa na gestão do negócio.

Os Softwares de Gestão do Fumeiro permitem ao empresário aumentar o controlo de todas as operações que ocorrem dentro do fumeiro e ainda ter acesso à rastreabilidade dos produtos. Dentro do leque de funcionalidades apresentadas por estas plataformas, pode-se destacar as seguintes:

- **Lançamento de todas as operações de laboração – lançamento simplificado;**
- **Registo de análises de Carne com a possibilidade de controlo cruzado: Fornecedores, Datas, Tipos de Carne;**
- **Controlo de stocks por armazém e depósito, controlo por lotes;**
- **Emissão de Etiquetas EAN 128;**
- **Visualização gráfica de Depósitos e Câmaras, com rápida consulta e edição de informação;**
- **Gestão financeira e tesouraria, faturação e contas correntes de clientes e fornecedores;**
- **CRM – Módulo de gestão de contactos, apoio na edição de mailings.**

Vários softwares possuem módulos que permitem, ainda, registar dados relevantes acerca dos fornecedores da carne recebida no fumeiro. Estes módulos, facilitam o rastreamento dos vários tipos de enchidos produzidos. É, aliás, frequente a disponibilização de funcionalidades de acordo com os módulos pretendidos, podendo o utilizador selecionar apenas as que são do seu interesse. Refira-se, ainda, que estas plataformas permitem a ligação a softwares de Enterprise Resource Planning (Planeamento de Recursos Empresariais).

De forma a poder aumentar o controlo da produção do fumeiro, o utilizador tem a possibilidade de sincronizar vários equipamentos ou máquinas com o Software de Gestão do seu fumeiro, desde que os protocolos de comunicação destes equipamentos possibilitem essa ligação. Alguns desses equipamentos poderão ser as balanças digitais, leitores de códigos de barras e outros equipamentos analíticos. A interação entre o hardware e o software apenas é possível após um período de estudo, planeamento e execução a ser desempenhado por parte da empresa fornecedora do software. Geralmente, a implementação deste tipo de softwares num fumeiro é realizada de forma personalizada segundo as funcionalidades desejadas pelo utilizador e de acordo com os equipamentos passíveis de serem conectados ao software. No entanto, apesar de a comunicação entre o software e o hardware ser importante e potenciar o grau de controlo exercido sobre a produção, tal não é fundamental para o uso desta tecnologia, uma vez que a mesma apresenta funcionalidades relevantes de forma autónoma.

As empresas fornecedoras destas soluções prestam serviços de formação ao empresário do fumeiro aquando da sua implementação, garantindo também apoio na sua manutenção. Apesar disso, as mesmas garantem que os empresários conseguem, de forma relativamente fácil e autónoma, tirar partido das potencialidades inerentes a esta tecnologia.

A plataforma pode, usualmente, ser acedida através do browser ou de uma app específica. O software é regularmente atualizado de forma gratuita, sendo assegurado que não se tornará obsoleto em poucos anos. Recomenda-se que a unidade de produção de fumeiro possua cobertura com rede wireless ou dados móveis de modo a garantir uma sincronização constante de dados.

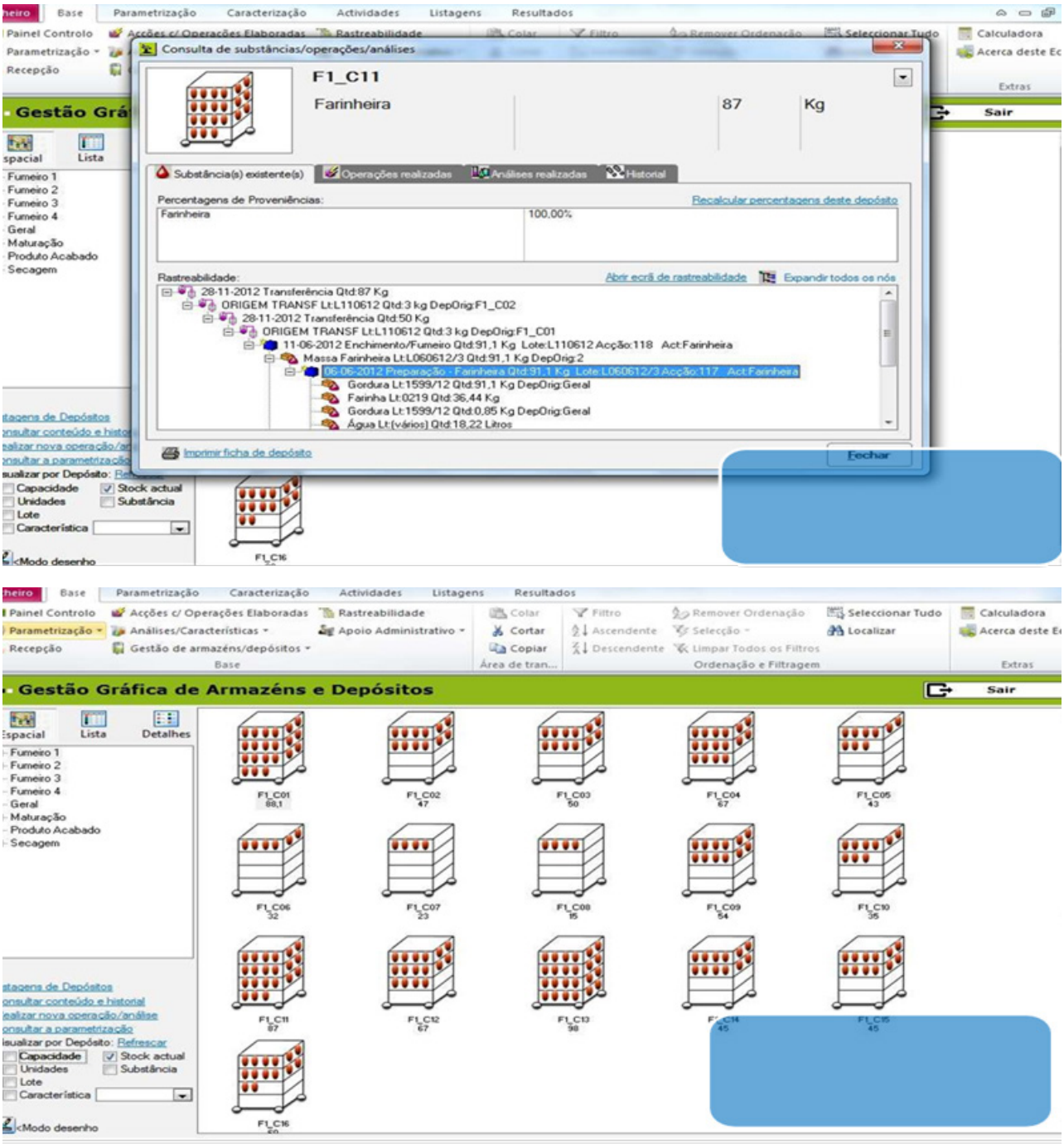

Figura 2 - Exemplo de um Software de Gestão adaptado a uma unidade de produção de fumeiro.

b) Empresas Identificadas

Apresenta-se na tabela infra algumas empresas que desenvolvem e comercializam soluções informáticas para a gestão de fumeiros.

Empresa	Sede	Website	Contacto Telefónico
Agrogestão	Av. República 412 – 2750-475 Cascais, Portugal	https://agrogestao.com/	214 847 450
Flow Technology	Polo Mar do Uptec, Sala E1, Av. Liberdade, 4450-718 Leça da Palmeira, Portugal	https://flowtech.pt/	220 500 541

Tabela 4 – Empresas fornecedoras de Softwares de Gestão.

c) Viabilidade Económico-Financeira

- **Valores de Investimento**

A aquisição do software pode exigir um investimento inicial mais elevado, sendo a sua utilização ainda sujeita, nos anos subsequentes, ao pagamento anual de uma quantia inferior respeitante à renovação da licença de utilização. Apesar de o preço do software apresentar algumas diferenças, de acordo com as empresas fornecedoras, as funcionalidades pretendidas e o seu grau de interação com as máquinas e equipamentos do fumeiro, considera-se que um investimento de 2.500€ será suficiente para adquirir um software com a generalidade das características apresentadas anteriormente para esta tecnologia. Este preço já contempla a licença de utilização para o primeiro ano de utilização, permitindo o acesso ao software de um utilizador.

Em virtude da multidimensionalidade e ampla aplicabilidade do software nas várias etapas do processo produtivo, recomenda-se a aquisição de serviços de formação presencial, estimando-se um investimento no primeiro ano de cerca de 500€. Deste modo, capacitar-se-á o colaborador que utilizará a tecnologia, tornando-o apto o mais rapidamente possível a retirar partido das vantagens e potencialidades oferecidas pelo software.

Rubrica	Investimento Total (€) s/ IVA
Software	2.500,00€
Formação Presencial	500,00€
TOTAL	3.000,00€

Tabela 5 – Investimento a realizar para a implementação de um Software de Gestão no Fumeiro.

- **Custos Operacionais Gerados pela Tecnologia**

Como custos operacionais, será expectável o pagamento da renovação da licença anual de utilização do software. Este custo pode variar consoante a solução informática em questão, nomeadamente as funcionalidades, o grau de interação com máquinas e o número de utilizadores do software. Para as características descritas previamente, estima-se um custo médio de renovação da licença de 375€ por ano, sendo que esta quantia apenas será paga a partir do segundo ano de utilização (o investimento apresentado já contempla a licença de utilização para o primeiro ano).

Tipo de Custo	Custo Anual Total (€) s/ IVA
Licença de utilização do software	375,00€

Tabela 6 – Custos operacionais anuais gerados pela utilização de um Software de Gestão do Fumeiro.

Frisa-se, novamente, que as atualizações do software são gratuitas. O custo apresentado não contempla qualquer acompanhamento ou aconselhamento relativo ao uso do software ou apoio à tomada de decisão, após a fase inicial de implementação e formação da equipa técnica.

- **Impacto na Realidade Económica da Empresa**

A capacidade de otimização da gestão da empresa ocorre nas mais diversas frentes, podendo praticamente todos os processos ser registados e integrados na plataforma. Deste modo, as vantagens propiciadas pelo software podem ser manifestadas nas várias etapas da cadeia de produção.

De um modo geral, pode-se afirmar que a implementação desta tecnologia na gestão do fumeiro permitirá uma monitorização constante de todos os eventos ocorridos na empresa, incluindo o desempenho de máquinas e equipamentos usados nas unidades produtivas industriais, bem como o desempenho dos colaboradores, nas várias realidades verificadas no território do Douro Verde. Este fenómeno tornará possível a redução da carga horária da mão de obra, sobretudo no caso de máquinas (balanças digitais, leitores de códigos de barras, entre outros) estarem em sincronização automática com o software. Ademais, a digitalização de toda a informação facilita e torna mais célere a interpretação dos dados e a tomada de decisão. Embora seja complexo determinar qual o impacto que o software terá na massa salarial, sendo bastante variável consoante a dimensão da empresa, estima-se que a empresa-tipo do Douro Verde possa poupar cerca de 1,5% em necessidades de mão de obra, o que significa uma redução de 167 horas anuais, ou seja, cerca de 1.334,53€ por ano.

Da mesma maneira, verifica-se um benefício nas receitas da atividade através de um maior controlo e automatização de algumas das tarefas desempenhadas na empresa, que reduzirá os erros inerentes ao registo manual dos parâmetros e processos produtivos, tornando menos provável as perdas de carne e de enchidos ocasionadas por um método de controlo menos cuidadoso e menos abrangente. A gestão dos vários equipamentos através de representações gráficas dos mesmos com toda a informação relevante acessível em qualquer instante, ajudará o empresário a tomar as melhores decisões nos momentos mais oportunos, potenciando a quantidade e qualidade de fumeiro comercializável. Atente-se, ainda, que a monitorização digital do processo no fumeiro poderá originar e padronizar produtos de qualidade superior, podendo o empresário ser recompensado com um preço de venda mais elevado comparativamente com o que se verifica atualmente. Mesmo assumindo que uma qualidade e padronização superior não se traduzirão, necessariamente, num preço de venda mais elevado, assume-se como provável a obtenção de um incremento de 1% na quantidade de fumeiro produzido, em virtude da gestão da empresa com este software. Tal significa que a empresa-tipo, assim que conseguir aproveitar ao máximo as potencialidades do software, poderá alcançar uma receita extra de 8.465€ por ano, gerada pela potencial venda de uma quantidade adicional de 744 Kg de produto.

Quanto à curva de aprendizagem, será provavelmente necessário, no primeiro ano de utilização, que a equipa técnica demore algum tempo a aperfeiçoar o uso desta tecnologia, não conseguindo alcançar a totalidade dos seus expectáveis benefícios. Assim sendo, assumiu-se que nesse ano alcançará os 70% da capacidade de utilização do potencial máximo do software. No segundo ano já poderá atingir os 90% e nos anos seguintes poderá usufruir das suas potencialidades máximas.

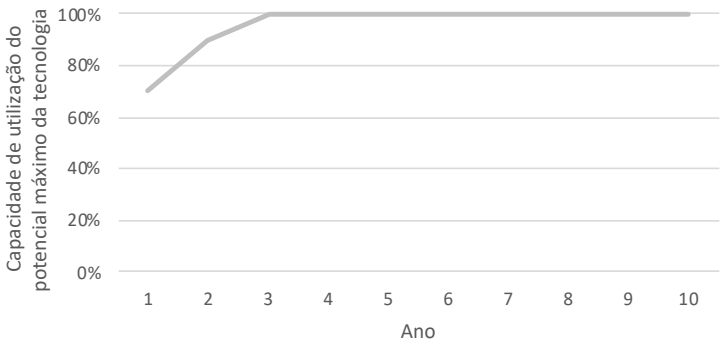

Gráfico 1 - Curva de aprendizagem associada ao uso de um Software de Gestão.

Os benefícios económicos derivados da utilização desta tecnologia podem ser observados na seguinte tabela para um período de 10 anos (vida útil assumida para o software, tendo contribuído para a determinação deste período relativamente longo o facto de o software sofrer atualizações constantes, adiando a sua obsolescência).

Benefícios Económicos		Ano 1	Ano 2	Ano 3	...	Ano 10
Acréscimo de Receitas	**Fumeiro**	5.925,00€	7.618,50€	8.465,00€	...	8.465,00€
Decréscimo de Custos	**Mão de Obra**	934,17€	1.201,07€	1.334,53€	...	1.334,53€
TOTAL		6.859,67€	8.819,57€	9.799,53€	...	9.799,53€

Tabela 7 – Benefícios económicos anuais provenientes da utilização de um Software de Gestão do Fumeiro.

- **Viabilidade do Investimento**

Perante o exposto, apresenta-se de seguida uma tabela contendo os dados apurados até ao momento e expondo qual o balanço anual e incremental expectável durante o período de estudo no caso de esta tecnologia ser implementada na gestão da empresa-tipo do Douro Verde (o ano 0 diz respeito unicamente ao momento de aquisição da tecnologia).

Rubrica	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Benefícios	- €	6.859,67€	8.819,57€	9.799,53€	9.799,53€	9.799,53€	9.799,53€	9.799,53€	9.799,53€	9.799,53€	9.799,53€
Despesa Adicional	- €	- €	375,00€	375,00€	375,00€	375,00€	375,00€	375,00€	375,00€	375,00€	375,00€
Investimento	3.000,00€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Balanço Anual	-3.000,00€	6.859,67€	8.444,57€	9.424,53€	9.424,53€	9.424,53€	9.424,53€	9.424,53€	9.424,53€	9.424,53€	9.424,53€
Balanço Incremental	-3.000,00€	3.859,67€	12.304,24€	21.728,77€	31.153,29€	40.577,82€	50.002,34€	59.426,87€	68.851,39€	78.275,92€	87.700,45€

Tabela 8 – Balanço dos benefícios e desvantagens económicas da utilização de um Software de Gestão do Fumeiro segundo as características delineadas para a empresa-tipo.

Perante os resultados apresentados, é evidente a elevada rentabilidade do investimento. Com um payback previsto logo para o primeiro ano de utilização, esta solução afigura-se como uma excelente opção para a otimização da gestão do fumeiro. A magnitude de benefícios anuais supera notavelmente os custos gerados pela utilização do software (cerca de 9.425€ de diferença a partir do ano 3). Ao décimo ano, prevê-se que seja possível obter um rendimento económico a rondar os 87.700,45€.

Estes resultados assumem que todo o investimento será efetuado através de capitais próprios, não se recorrendo a apoios ao investimento, uma vez que a quantia a investir será inferior a 10.000€ (montante mínimo a investir para garantir apoios ao investimento na transformação de produtos agrícolas, de acordo com as Operações constantes no PDR2020). A análise pressupõe, ainda, que a inflação será nula ao longo do período de 10 anos.

- **Análise de Sensibilidade**

Os registos apresentados cingem-se unicamente à realidade assumida para a empresa-tipo do Douro Verde. Com o intuito de demonstrar qual o impacto que diferentes parâmetros terão na viabilidade do investimento, procedeu-se à análise de sensibilidade atendendo a variação dos índices de rentabilidade alcançados através da implementação do Software de Gestão.

a) Variação dos benefícios económicos da tecnologia no fumeiro

A análise de sensibilidade realizada para determinar qual o limiar de rentabilidade correspondente aos benefícios derivados da utilização do Software de Gestão indica que bastará ao empresário garantir um benefício económico anual de 664€ (Tabela 9) para tornar o investimento viável, ou seja, para obter um balanço incremental nulo ao fim do período de vida útil. É, portanto, este o registo que corresponde ao ponto de sensibilidade. A título de exemplo, isto significa que será suficiente garantir, em simultâneo, um incremento de produção de fumeiro na ordem dos 50 Kg anuais e uma redução de 11 horas anuais de mão de obra. Todos os registos superiores a estes representarão níveis mais favoráveis quanto à rentabilidade do investimento.

Ponto de Sensibilidade		Variação mínima exigível (%)	Unidades/ano	Quantia anual (€)
Acréscimo de Receitas	Fumeiro	0,07%	50 Kg	574€
Decrescimo de Custos	Mão de Obra	0,10%	11 horas	90€
TOTAL		-	-	664€

Tabela 9 – Quadro-resumo do ponto de sensibilidade respeitante aos benefícios económicos obtidos.

4.2 TECNOLOGIA DE ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA CARNE

a) Descrição

O Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne é um analisador composto pela poderosa tecnologia analítica FTIR, que permite analisar vários tipos de carne e enchidos de uma forma fácil e extremamente rentável.

É muito utilizado na indústria alimentar para análise qualitativa e quantitativa de matérias-primas, de produtos acabados e ao longo de todo o seu processo de transformação, de uma forma não destrutiva.

Este equipamento recorre à tecnologia de Espectroscopia de Infravermelho Transformada de Fourier (FTIR), que é uma metodologia analítica utilizada na indústria e em laboratórios para compreender a estrutura de moléculas individuais e a composição de misturas moleculares. A espectroscopia FTIR utiliza energia modulada do infravermelho médio para investigar uma amostra. A luz infravermelha é absorvida em frequências específicas diretamente relacionadas às energias vibracionais de ligação dos grupos funcionais presentes na molécula. Quando a energia de ligação da vibração e a energia da luz de infravermelho médio são equivalentes, a ligação pode absorver essa energia. Diferentes ligações numa molécula vibram em diferentes energias e, portanto, absorvem diferentes comprimentos de onda da radiação IV. A posição (frequência) e intensidade dessas faixas de absorção contribuem para o espectro geral, criando uma impressão digital característica da molécula.

Este equipamento é muito rápido, com tempos de análise dos produtos abaixo de 30 segundos, económico e bastante seguro, pois não são usados produtos químicos perigosos. Permite a análise de até 4 parâmetros a partir de uma única amostra, tais como:

- **Teor de Humidade;**
- **Gordura;**
- **Proteína;**
- **Sal.**

Figura 3 - Exemplo de um Equipamento de Análise da Carne – Espectrómetro TANGO-R.

O Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne é de fácil operação e necessita apenas de alguns passos para que o utilizador consiga obter os resultados desejados:

- **Colocar a amostra no Equipamento;**

- **Selecionar o produto pressionando o ícone;**

- **Tocar no botão para iniciar a medição;**

- **Aguardar o processo de medição – os resultados são apresentados em menos de 1 minuto;**
- **Os resultados ficam armazenados.**

O equipamento permite a visualização de 5 ou 10 resultados através de gráficos coloridos que indicam resultados dentro dos limites de aviso e alertam quando alguma análise se encontra fora dos parâmetros desejados. No equipamento é exibido as tendências para cada produto e cada componente de análise e é possível ter acesso a um relatório de análise como impressão ou como PDF.

Figura 4 - Exemplo de uma análise realizada no Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne.

b) Empresas Identificadas

A seguinte empresa dedica-se ao desenvolvimento de Equipamentos de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne, bem como de outras tecnologias de precisão para o setor do fumeiro.

Empresa	Sede	Website	Contacto Telefónico
Bruker Portugal	Rua da Quinta da Quintã 5, 2770-203 Oeiras, Portugal	https://www.bruker.com	913 333 280

Tabela 10 – Empresas fornecedoras de Equipamentos de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne.

c) Viabilidade Económico-Financeira

- **Valores de Investimento**

De modo a analisar os vários parâmetros da carne e dos produtos finais tais como o teor de humidade, a gordura, a proteína e o sal é necessário ao empresário adquirir somente um equipamento – Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne, com um custo que se aproxima de 61.400€. Este preço inclui também os respetivos acessórios de medição, um computador de apoio ao mesmo, um software OPUS, um software para análise quantitativa para a criação de modelos e um pacote de calibração. O serviço de instalação do equipamento e as formações necessárias para a sua devida utilização, também estão incluídos neste custo.

Equipamento	Quantidade	Investimento Total (€) s/ IVA
Espectrómetro TANGO-R	1	61.400,00€

Tabela 11 – Investimento a realizar para a implementação do Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne.

- **Custos Operacionais Gerados pela Tecnologia**

Após a realização do investimento inicial, prevê-se apenas um tipo de custo operacional anual gerado pela utilização dos Equipamentos de Análise da Carne - manutenção/reparação do equipamento. Para estimar o custo anual de manutenção e reparação do equipamento assumiu-se uma taxa anual de 2% a incidir sobre o preço do mesmo, resultando numa despesa anual de aproximadamente 1.228€.

Tipo de Custo	Custo Anual Total (€) s/ IVA
Manutenção e reparação dos equipamentos	1.228,00€

Tabela 12 – Custos operacionais anuais gerados pela utilização do Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne.

- **Impacto na Realidade Económica da Empresa**

A utilização do Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne no fumeiro, permitirá ao empresário:

1. aumentar a produtividade do seu fumeiro, uma vez que as perdas de carne e do produto final serão reduzidas;
2. diminuir as necessidades de mão de obra, face à substituição dos testes tradicionais por estas análises mais rápidas;
3. valorizar o fumeiro através de uma estratégia de segmentação do mercado capaz de recompensar a qualidade do fumeiro comercializado.

O impacto destes equipamentos nas receitas da empresa é complexo de precisar, sendo função da quantidade adicional de fumeiro comercializado e de uma eventual subida do preço do mesmo em virtude da qualidade obtida através do controlo de vários parâmetros cruciais. Este equipamento potenciará ainda a uma redução das perdas de matéria-prima (carne) e de produtos finais que não apresentem os requisitos exigidos para a sua comercialização. De um modo geral, não será exagerado assumir que, devido ao incremento tanto da qualidade de fumeiro produzido como da sua quantidade, o empresário consiga garantir um aumento mínimo de 2,5% nas receitas da empresa, o equivalente a 21.162,50€ anuais.

Relativamente à mão de obra, estima-se uma redução de 166,8 horas anuais de trabalho, justificado por uma poupança de 1,5%, correspondentes ao tempo necessário para a realização das análises rápidas à carne e produtos finais em detrimento dos testes mais tradicionais realizados habitualmente. Uma vez que os relatórios de qualidade são gerados automaticamente pelo equipamento, também será possível reduzir a carga horária dos trabalhos administrativos, aquando das auditorias de certificação da qualidade.

Sendo previsível um período de aprendizagem de dificuldade reduzida no início da utilização dos Equipamentos de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne, é possível que no primeiro ano o empresário consiga alcançar 80% dos registos mencionados. Com a experiência que vai adquirindo ao longo do tempo este registo poderá chegar aos 90% no segundo ano e ao potencial máximo a partir do terceiro ano.

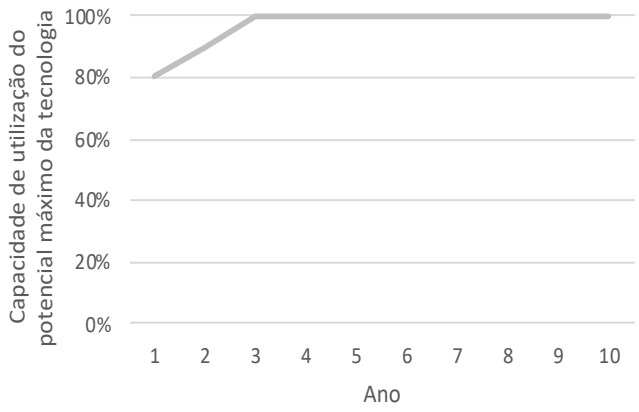

Gráfico 2 - Curva de aprendizagem associada ao uso da Tecnologia de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne.

Considerando que os elementos constituintes desta tecnologia terão uma vida útil de 10 anos, o empresário poderá contar com os seguintes benefícios económicos ao longo deste período.

Benefícios Económicos		Ano 1	Ano 2	Ano 3	...	Ano 10
Acréscimo de Receitas	**Enchidos**	16.930,00€	19.046,25€	21.162,50€	...	21.162,50€
Decréscimo de Custos	**Mão de Obra**	1.067,62€	1.201,07€	1.334,53€	...	1.334,53€
TOTAL		17.997,62€	20.247,32€	22.497,03€	...	22.497,03€

Tabela 13 – Benefícios económicos anuais provenientes da utilização de Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne.

- **Viabilidade do Investimento**

Tendo em consideração a informação apresentada até ao momento, foi possível determinar a viabilidade económica deste investimento. A tabela 14 ilustra a rentabilidade desta tecnologia, quando implementada nua empresa de fumeiro com as características da empresa-tipo no Douro Verde.

Rubrica	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Benefícios	- €	17.997,62€	20.247,32€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€
Despesa Adicional [1]	- €	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€
Investimento	61.400,00€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Balanço Anual	-61.400,00€	16.769,62€	19.019,32€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€
Balanço Incremental	-61.400,00€	-44.630,38€	-25.611,06€	-4.342,03€	16.926,99€	38.196,02€	59.465,05€	80.734,07€	102.003,10€	123.272,12€	144.541,15€

Tabela 14 – Balanço dos benefícios e desvantagens económicas da utilização do Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne segundo as características delineadas para a empresa-tipo.

Com o retorno do investimento a verificar-se ao quarto ano, estamos seguramente perante um investimento viável, capaz de gerar receitas suficientes de modo a constituir uma mais-valia para a empresa do ponto de vista económico. O balanço anual situa-se nos 21.269,03€ a partir do terceiro ano e o balanço incremental alcançado ao final de 10 anos de 144.541,15€, registos excelentes que não deixarão grandes dúvidas ao investidor quanto ao potencial desta tecnologia. Mais uma vez se frisa que os valores apresentados assumem que o investimento será integralmente efetuado através de capitais próprios, pressupondo-se que o empresário possui liquidez suficiente e estará disposto a despender a quantia em questão sem recorrer a empréstimos bancários ou apoios ao investimento.

No entanto, uma vez que o investimento em questão possui condições de elegibilidade para a obtenção de apoios na aquisição dos equipamentos em questão através da Operação 10.2.1.2 do PDR 2020 – "Pequenos investimentos na transformação e comercialização de produtos agrícolas" – efetuou-se uma simulação da viabilidade económica do caso em estudo, considerando-se uma taxa de apoio ao investimento na ordem dos 50% do investimento a realizar (taxa aplicável a regiões menos desenvolvidas e zonas com condicionantes naturais, condições estas que se verificam na generalidade do território do Douro Verde). Segundo estas condições, será possível abater cerca de 30.700€ ao investimento apurado e o payback será alcançado logo no segundo ano, como é possível observar na seguinte tabela.

1. A rubrica "Despesa Adicional" apresentada nas tabelas 17 e 18 contempla os custos operacionais associados ao uso da tecnologia (manutenção e reparação dos equipamentos).

Rubrica	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Benefícios	- €	17.997,62€	20.247,32€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€	22.497,03€
Despesa Adicional	- €	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€	1.228,00€
Investimento	61.400,00€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Apoio ao Investimento	30.700,00€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Balanço Anual	-30.700,00€	16.769,62€	19.019,32€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€	21.269,03€
Balanço Incremental	-30.700,00€	-13.930,38€	5.088,94€	26.357,97€	47.626,99€	68.896,02€	90.165,05€	111.434,07€	132.703,10€	153.972,12€	175.241,15€

Tabela 15 – Balanço dos benefícios e desvantagens económicas da utilização de Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne segundo as características delineadas para a empresa-tipo (assumindo que o empresário obtém apoio ao investimento).

- **Análise de Sensibilidade**

Seguem-se, novamente, duas análises de sensibilidade, desta vez a incidir sobre a implementação do Equipamento de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne no fumeiro. Estas análises pretendem demonstrar quais os registos mínimos exigíveis no caso de os benefícios económicos serem inferiores aos apurados anteriormente, para o cenário sem a obtenção de apoios ao investimento e com apoios.

a) Variação dos benefícios económicos da tecnologia no fumeiro

De modo a garantir a viabilidade deste investimento sem se recorrer a apoio ao investimento, o empresário deverá ser capaz de assegurar um benefício económico total de aproximadamente 7.596€ por ano, constituindo este o limiar de rentabilidade deste investimento. Se este valor não for alcançado todos os anos, o investimento nunca será compensado dentro do período de estudo definido (10 anos).

No caso da empresa-tipo do Douro Verde, tal poderá ser conseguido através de um aumento do seu volume de negócios em 0,8% e, em simultâneo, uma poupança de 0,5% na mão de obra utilizada.

Já no caso de se obter o apoio ao investimento supracitado, bastará um incremento de aproximadamente 0,5% no volume de negócios e uma redução de 0,3% nas necessidades de mão de obra, o equivalente a um benefício total anual cumulativo de 4.431€.

Ponto de Sensibilidade		Variação mínima exigível (%)	Unidades/ano	Quantia anual (€)
Acréscimo de Receitas	**Fumeiro**	0,8%	- [2]	7.145€
Decréscimo de Custos	**Mão de Obra**	0,5%	56 horas	451€
TOTAL		-	-	7.596€

Tabela 16 – Quadro-resumo do ponto de sensibilidade respeitante aos benefícios económicos obtidos (sem apoio ao investimento).

Ponto de Sensibilidade		Variação mínima exigível (%)	Unidades/ano	Quantia anual (€)
Acréscimo de Receitas	**Fumeiro**	0,5%	-	4.168€
Decréscimo de Custos	**Mão de Obra**	0,3%	33 horas	263€
TOTAL		-	-	4.431€

Tabela 17 – Quadro-resumo do ponto de sensibilidade respeitante aos benefícios económicos obtidos (com apoio ao investimento).

4.3 MÁQUINA DE CORTE

a) Descrição

É possível encontrar no mercado diferentes Máquinas de Corte de Carne Fresca, que apresentam objetivos de corte distintos, tais como:

- **Cortadoras da carne em cubos;**
- **Cortadoras da carne em fatias de espessura fixa;**
- **Cortadoras da carne em fatias de peso fixo.**

Tendo em conta as empresas de fumeiro visitas durante a atividade 1 do projeto, delineou-se a apresentação apenas das Máquinas para corte de carne fresca em cubos, pois terão uma maior utilidade para os empresários deste setor.

As Máquinas para corte de carne fresca em cubos apresentam uma excelente qualidade, são fáceis de operar, de manter e têm características higiénicas excelentes, sendo que, o primeiro corte é realizado exatamente com a mesma precisão do último fazendo grande diferença quando se trata de carne fresca.

2. Não se apresenta o volume adicional de fumeiro vendido nas tabelas 16 e 17, pois o acréscimo de receitas poderá suceder não só derivado desse fenómeno, como também através da prática de um preço de venda superior.

Figura 5 - Exemplo de algumas Máquinas de Corte, disponíveis no mercado.

Para o presente estudo foi considerada a máquina cortadora de cubos FELIX (lado esquerdo da Figura 5), máquina de menor dimensão e capacidade de corte, dada que a maioria dos operadores económicos do território (modelos de produção tradicional) ainda fazem essa operação de forma manual. Este equipamento apresenta as seguintes características:

- **Construção em aço inoxidável, móvel e com 3 rodas;**
- **Câmara 300 x 96 x 96 mm;**
- **Painel de comando manual com botões (potenciómetro);**
- **Piston hidráulico com pré-compressão regulável 0-4;**
- **Espessura de corte 0-32 mm;**
- **Motor elétrico acionador de lâminas, motor hidráulico para avanço;**
- **230 V, 50 Hz, comando 24 V, potência 1,0 kW;**
- **Dimensão do equipamento: 985 x 700 x 1.050 mm (C x P x A);**
- **Peso: 174 Kg;**
- **Capacidade de corte 0,8 ton/hora;**
- **Máquina equipada com lâmina rotativa simples e par de grelhas incluídos.**

b) Empresas Identificadas

A seguinte empresa dedica-se à comercialização de Máquinas de Corte, bem como de outros equipamentos para o setor dos fumeiros.

Empresa	Sede	Website	Contacto Telefónico
Bogima – Representações, Importações e Exportações, Lda	Complexo Industrial de Vialonga Armazém C 18 – Granja 2626-501 Vialonga	https://www.bogima.pt	219 737 560

Tabela 18 – Empresas fornecedoras de Máquinas de Corte.

c) Viabilidade Económico-Financeira

- **Valores de Investimento**

O equipamento em questão representa um investimento que normalmente se aproxima de 13.000€.

Também neste investimento inicial estão incluídos a montagem e instalação da Máquina de Corte e também uma formação que permite os utilizadores operar devidamente com a mesma.

Equipamento	Quantidade	Investimento Total (€) s/ IVA
Máquina de Corte	1	13.000,00€

Tabela 19 – Investimento a realizar para a implementação da Máquina de Corte.

- **Custos Operacionais Gerados pela Tecnologia**

Após a realização do investimento inicial, prevê-se apenas um tipo de custo operacional anual gerado pela utilização da Máquina de Corte: a manutenção/reparação do equipamento. Para estimar o custo anual de manutenção e reparação do equipamento assumiu-se uma taxa anual de 2% a incidir sobre o preço do mesmo, resultando numa despesa anual de aproximadamente 260€.

Tipo de Custo	Custo Anual Total (€) s/ IVA
Manutenção e reparação dos equipamentos	260,00€

Tabela 20 – Custos operacionais anuais gerados pela utilização da Máquina de Corte.

- **Impacto na Realidade Económica da Empresa**

A principal vantagem da utilização deste equipamento num fumeiro, Máquina de Corte de Carne Fresca, é o facto de poupar bastante mão de obra no que toca ao corte da carne fresca para a posterior utilização na produção dos enchidos. O tempo de corte da carne poderá diminuir substancialmente, dada a elevada capacidade de corte do equipamento, e a mão de obra associada a esta operação sofrer uma redução de 8,5%, podendo atingir as 945 horas anuais de trabalho, o equivalente a cerca de 7.562,31 € por ano.

Sendo a Máquina de Corte um equipamento relativamente fácil de utilizar, estima-se que a curva de aprendizagem associada à utilização deste equipamento seja de 90% de capacidade máxima de utilização no primeiro ano, sendo que, a partir do segundo ano poderá atingir os 100% de capacidade máxima de utilização.

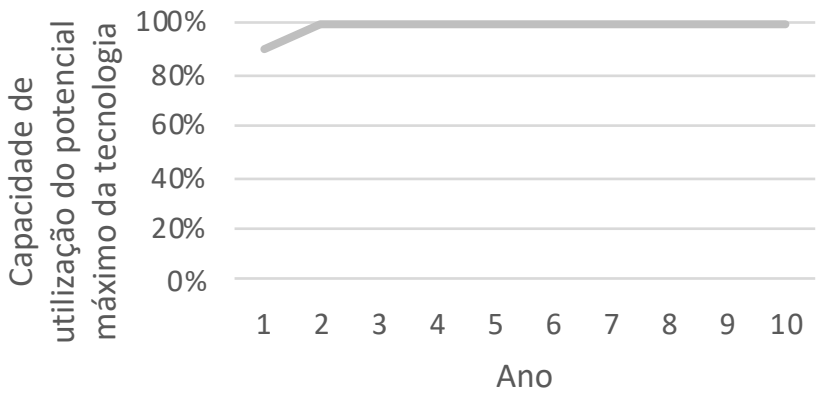

Gráfico 3 - Curva de aprendizagem associada ao uso da Máquina de Corte.

Face ao exposto, apresenta-se na seguinte tabela os vários benefícios económicos alcançados ao longo do tempo de utilização da tecnologia, tendo-se considerado para a mesma um período de vida útil de 10 anos.

Benefícios Económicos		Ano 1	Ano 2	...	Ano 10
Decréscimo de Custos	**Mão de Obra**	6.806,08€	7.562,31€	...	7.562,31€

Tabela 21 – Benefícios económicos anuais provenientes da utilização da Máquina de Corte.

Contudo, apesar de não representar valores muito substanciais, convém não ignorar o ligeiro acréscimo do consumo de energia no fumeiro, gerado pela utilização da máquina ao longo do ano. Estimou-se para esta rubrica uma despesa extra anual de 1%, ou seja, um custo de 109,75€.

Desvantagens Económicas		Ano 1	...	Ano 10
Acréscimo de Custos	**Eletricidade**	109,75€	...	109,75€

Tabela 22 – Desvantagens económicas anuais provenientes da utilização da Máquina de Corte.

- **Viabilidade do Investimento**

Encontrando-se descritos os benefícios económicos, os custos operacionais e o investimento necessário, pode-se determinar o balanço anual e incremental associado ao uso deste equipamento ao longo do período de vida útil.

Rubrica	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Benefícios	- €	6.806,08€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€
Despesa Adicional [3]	- €	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€
Investimento	13.000,00€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Balanço Anual	-13.000,00€	6.436,33€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€
Balanço Incremental	-13.000,00€	-6.563,67€	628,89€	7.821,45€	15.014,01€	22.206,58€	29.399,14€	36.591,70€	43.784,26€	50.976,82€	58.169,38€

Tabela 23 – Balanço dos benefícios e desvantagens económicas da utilização de Máquinas de Corte segundo as características delineadas para a empresa-tipo.

Com o retorno do investimento a verificar-se ao segundo ano, estamos seguramente perante um investimento viável, capaz de gerar receitas suficientes de modo a constituir uma mais-valia para a empresa do ponto de vista económico. O balanço anual situa-se nos 7.192,56€ a partir do terceiro ano e o balanço incremental alcançado ao final de 10 anos de 58.169,38€, registos excelentes que não deixarão grandes dúvidas ao investidor quanto ao valor deste equipamento. Mais uma vez se frisa que os valores apresentados assumem que o investimento será integralmente efetuado através de capitais próprios, pressupondo-se que o empresário possui liquidez suficiente e estará disposto a despender a quantia em questão sem recorrer a empréstimos bancários ou apoios ao investimento.

No entanto, uma vez que o investimento em questão possui condições de elegibilidade para a obtenção de apoios na aquisição dos equipamentos em questão através da Operação 10.2.1.2 do PDR 2020 – "Pequenos investimentos na transformação e comercialização de produtos agrícolas" – efetuou-se uma simulação da viabilidade económica do caso em estudo, considerando-se uma taxa de apoio ao investimento na ordem dos 50% do investimento a realizar (taxa aplicável a regiões menos desenvolvidas e zonas com condicionantes naturais, condições estas que se verificam na generalidade do território do Douro Verde). Segundo estas condições, será possível abater cerca de 6.500€ ao investimento apurado e o payback será alcançado também no segundo ano, como é possível observar na seguinte tabela.

3. A rubrica "Despesa Adicional" apresentada nas tabelas 23 e 24 contempla não só o incremento da despesa com eletricidade como também os custos operacionais associados ao uso da tecnologia.

Rubrica	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Benefícios	- €	6.806,08€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€	7.562,31€
Despesa Adicional	- €	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€	369,75€
Investimento	13.000,00€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Apoio ao Investimento	6.500,00€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Balanço Anual	-6.500,00€	6.436,33€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€	7.192,56€
Balanço Incremental	-6.500,00€	-63,67€	7.128,89€	14.321,45€	21.514,01€	28.706,58€	35.899,14€	43.091,70€	50.284,26€	57.476,82€	64.669,38€

Tabela 24 – Balanço dos benefícios e desvantagens económicas da utilização da Máquina de Corte segundo as características delineadas para a empresa-tipo (assumindo que o empresário obtém apoio ao investimento).

- **Análise de Sensibilidade**

a) Variação dos benefícios económicos da tecnologia na adega

De modo a garantir a viabilidade deste investimento sem se recorrer a apoio ao investimento, o empresário deverá ser capaz de assegurar um benefício económico total de aproximadamente 1.687€ por ano, constituindo este o limiar de rentabilidade deste investimento. Se este valor não for alcançado, o investimento nunca será compensado dentro do período de estudo definido (10 anos).

No caso da empresa-tipo do Douro Verde, tal poderá ser conseguido através de uma poupança de 1,9% na mão de obra utilizada.

Já no caso de se obter o apoio ao investimento supracitado, bastará uma redução de 1,2% nas necessidades de mão de obra, o equivalente a um benefício total anual cumulativo de 1.030€.

Ponto de Sensibilidade		**Variação mínima exigível (%)**	**Unidades/ano**	**Quantia anual (€)**
Decréscimo de Custos	**Mão de Obra**	1,9%	211 horas	1.687€

Tabela 25 – Quadro-resumo do ponto de sensibilidade respeitante aos benefícios económicos obtidos (sem apoio ao investimento).

Ponto de Sensibilidade		Variação mínima exigível (%)	Unidades/ano	Quantia anual (€)
Decréscimo de Custos	Mão de Obra	1,2%	129 horas	1.030€

Tabela 26 – Quadro-resumo do ponto de sensibilidade respeitante aos benefícios económicos obtidos (com apoio ao investimento).

5. CONCLUSÃO

O setor da produção de fumeiro no Douro Verde apresenta ainda uma considerável margem de progressão no que diz respeito ao domínio da IoT (Internet of Things).

A aplicabilidade de Tecnologias de Precisão numa determinada empresa encontra-se limitada pela dimensão produtiva da mesma, sendo que, no presente documento, se encontra exposto que este setor possui condições excelentes para tirar partido da implementação de tecnologia de precisão na atividade. Com efeito, demonstrou-se de forma patente as vantagens inequívocas ao nível económico e produtivo associadas ao uso de 3 tipos de tecnologias. Tanto o Software de Gestão, como os Equipamentos de Análise Qualitativa e Quantitativa da Carne e as Máquinas de Corte são facilmente rentabilizados numa unidade produtiva com as características da empresa-tipo definida para o Douro Verde, mesmo sem a inclusão de financiamento comunitário. Evidentemente, ao se assegurar apoios ao investimento, os resultados atingem níveis ainda mais favoráveis.

Foi possível evidenciar, durante a realização deste projeto, que os empresários do setor do fumeiro da região do Douro Verde ainda se encontram pouco sensibilizados para a utilidade das tecnologias de precisão na sua atividade. Ainda assim, o presente documento contribuirá para uma melhor disseminação de algumas Tecnologias de Precisão, perspetivando um futuro 4.0 para este setor.

Convém salientar o facto de os resultados apresentados no presente documento tomarem como referência a denominada "empresa-tipo", tendo as características da mesma sido definidas com base nos dados obtidos através das entrevistas realizadas a empresários locais com atividade neste setor. No entanto, cada empresa representa uma realidade única e irrepetível, pelo que a aplicabilidade de qualquer tecnologia terá de ser estudada caso a caso, de modo a garantir o sucesso da sua implementação.

A resistência à digitalização no setor agroalimentar, e em particular, as empresas de cariz mais artesanal/tradicional do setor económico abordado ao longo do documento, advém em parte, da tipificação das soluções tecnológicas existentes as quais não se encontram por vezes ajustadas às condicionantes específicas das empresas, dos seus modelos de gestão, e aos múltiplos perfis dos seus gestores e colaboradores.

Por último, refira-se que as soluções tecnológicas não substituirão na totalidade o trabalho do empresário e os resultados da sua implementação, dependerão muito da capacidade de o mesmo conseguir capitalizar as vantagens que essas lhe oferecem.

Amarante
Av. General Silveira, 59
4600-017 Amarante
GPS: 41º16'04.7"N · 8º04'42.1"W
T.: +351 255 100 025

Baião
Rua de Camões, 296
4640-147 Baião
GPS: 41º09'37.97"N · 8º02'09.61"W
T.: +351 255 542 154

Marco de Canaveses
Alameda Dr. Miranda da Rocha, 266
4630-200 Marco de Canaveses
GPS: 41º11'10.47"N · 8º8'56.75"W
T.: +351 255 521 004

dolmen@sapo.pt
www.dolmen.pt
www.desagro-iot.pt

Cofinanciado por