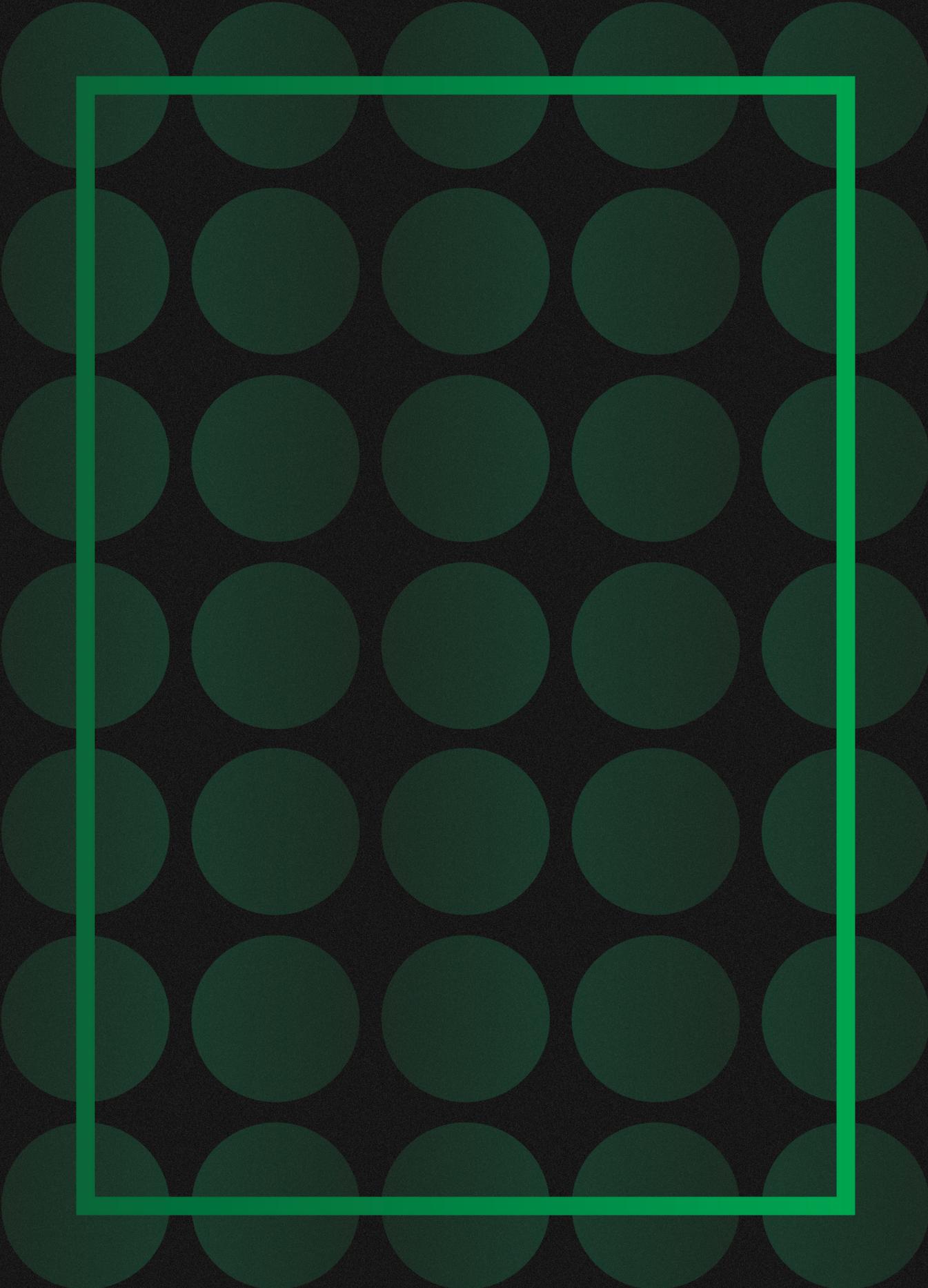




DOURO
AGROALIMENTAR 4.0

Catálogo de Tecnologias



a) Enquadramento do projeto

- i. O projeto “DOURO AGROLIMENTAR 4.0” tem como objetivo fundamental é aumentar a capacidade de inovação, operacional e de crescimento das PME do sector agroalimentar da região do douro através duma estratégia da aplicação do conceito “Indústria 4.0.”;
- ii. Para isso foram definidas uma serie de atuações dirigidas a identificar atores noutras indústrias que aplicam já aspetos da Indústria 4.0, e que ajudem as novas empresas a inovar, conhecer as necessidades da indústria agroalimentar e a compreender a transcendência da Indústria 4.0 para o sector, envolvendo todos os atores (entidades públicas, universidades, centros tecnológicos, empresas, empreendedores, etc.) e implementar alguns projetos piloto inovadores de forma demonstrativa;

b.2) Catálogo de tecnologias 4.0 com potencial de aplicação no sector agroalimentar e agroindustrial:

O catálogo de tecnologias 4.0 com potencial de aplicação no setor agroalimentar e agroindustrial constituirá um documento de suporte ao Brokerage Tecnológico que visa fomentar o networking entre empresas e investigadores do setor agroalimentar e agroindustrial.

O catálogo incluirá a descrição, o grau de inovação e potencial de aplicação de um conjunto de tecnologias relevantes no setor e destina-se a empresários, técnicos, investigadores e outros profissionais que desenvolvam atividade no setor agroalimentar e agroindustrial, com interesse em estabelecer parcerias estratégicas, facilitando a partilha de conhecimento, qualificação, capacitação e transferência de tecnologia.

1 Contextualização

A região do Douro iniciou-se há vários séculos atrás existindo mesmo vestígios na região da passagem de povos primitivos por esta. As icónicas pinturas rupestres do Vale do Côa, datadas há cerca de 20 mil anos atrás são provas vivas desse acontecimento.

O Douro sempre se distinguiu pela sua enorme ligação ao setor primário. A imagem de marca do Douro, as vinhas remontam há cerca de 4 mil anos e desde essa altura a aposta na agricultura, com maior enfoque no setor vitivinícola, proporcionou uma alteração significativa na paisagem da região, alcançando um maior destaque na economia nacional.

O vinho do Porto de forma progressiva tornou-se mundialmente celebre, principalmente no século XVII, ao ser produzido e exportado em quantidade para Inglaterra. Este facto levou a que em 1756 se criasse a primeira região vitícola regulamentada do mundo, com a criação da Companhia Geral da Agricultura das Vinhas do Alto Douro, tendo esta sofrido várias alterações ao longo dos anos.

Atualmente o Douro mantém as mesmas características de morfológicas, mas em termos produtivos tem aplicado novas técnicas de plantio na vinha, bem como se tem modernizado no sentido de tornar as plantações mais produtivas.

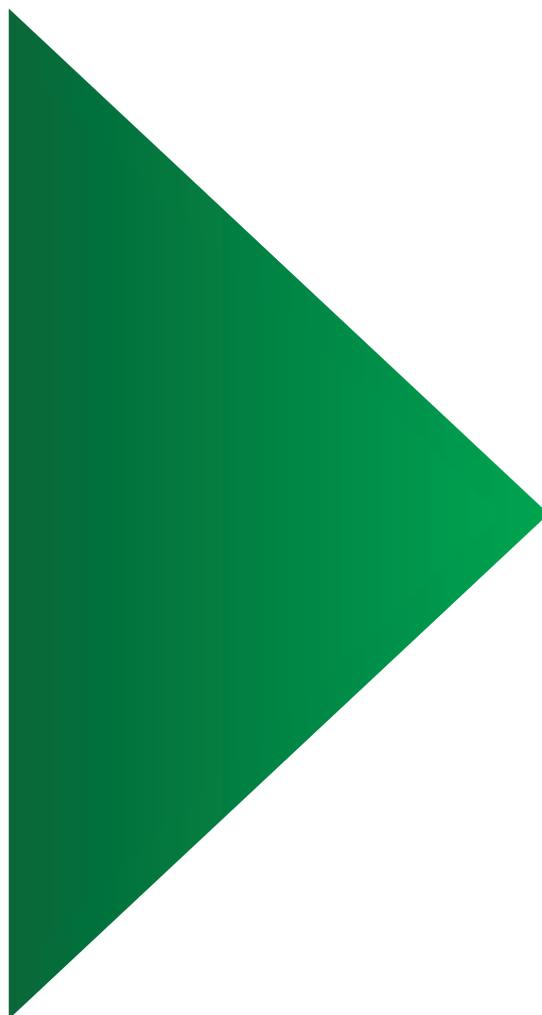
Embora o Douro tenha tido esta imensa evolução é de ressaltar que o mercado mundial também se tem alterado de forma significativa. Hoje em dia, com a “abertura das portas” à internacionalização, o mercado está bastante mais competitivo.

Existe um grande enfoque na redução de custo e num maior controlo do produto, com vista a atingir a qualidade desejada, para tal a informação é fundamental. O atual paradigma mundial, com vista a mais rapidamente alcançar estes objetivos, passa por acompanhar e aposta na indústria 4.0. Este conceito surgiu na Alemanha,

com vista a promover a informatização da manufatura, sendo que se tem vindo a extrapolar para as mais diversas áreas, com o intuito de, tornar os processos mais eficientes autónomos e customizáveis, recorrendo para tal a tecnologias como a internet das coisas, sistemas ciberfísicos, big data entre outros.

Esta revolução industrial tem vindo a ser muito estudada e apresenta potencialidades tremendas, melhorando em muito a competitividade das empresas. O catálogo apresentado de seguida elucida muitas das aplicabilidades no setor agroalimentar e industrial.

2 Catálogo de tecnologias para aplicação no setor agroalimentar e agroindustrial



Tecnologia	Descrição	Tipo & Grau de Inovação	Potencial de Aplicação <small>(Toma-se em consideração a probabilidade e facilidade da implementação para as empresas tipo da região)</small>
Agricultura de precisão	Gestão agropecuária baseada na observação (e resposta a) variações intra-campo. Com imagens de satélite e sensores avançados, os agricultores podem otimizar retornos de insumos, preservando recursos em escalas cada vez maiores. O entendimento adicional da variabilidade da cultura, dados meteorológicos geolocalizados e sensores precisos deve permitir a melhoria da tomada de decisões automatizadas e técnicas complementares de plantio.	Processos Radical	Médio
Análises NDVI com drones	O NDVI é um índice que faz análises da condição da vegetação coletada por meio de sensores remotos. A realização destas análises através da utilização de drones permite o fornecimento de dados únicos impossíveis de se obter a olho nu.	Processos Incremental	Baixo
Big data e analytics	Na indústria 4.0 a recolha de dados e a avaliação de dados de várias fontes pode ser abrangente (equipamentos e sistemas de produção, bem como sistemas de gestão de clientes) apoiando a tomada de decisões em tempo real.	Organizacional & Processos Incremental	Elevado
Biologia sintética	Biologia sintética é sobre programação de biologia usando peças padronizadas como um programa de computadores usando bibliotecas padronizadas hoje. Inclui a ampla redefinição e expansão da biotecnologia, com os objetivos finais de projetar, construir e remediar sistemas biológicos projetados que processam informações, manipulam produtos químicos, fabricam materiais e estruturas, produzem energia, fornecem alimentos, mantêm e melhoram a saúde humana e o nosso ambiente.	Processos & Produto Radical	Baixo
Brinco RFID	Permite ao agricultor, entre outras coisas, saber quando e quanto cada animal come.	Processos Incremental	Elevado
Câmaras de vigilância	Vídeos em tempo real do estado dos animais e vegetação.	Processos Incremental	Elevado
Carne in vitro	Também conhecido como carne cultivada ou tubérculo, é um produto de carne que nunca fez parte de um animal vivo completo. Vários projetos de pesquisa atuais estão a cultivar carne in vitro de forma experimental, embora nenhuma carne tenha sido produzida para consumo público.	Processos & Produto Radical	Baixo
Cibersegurança	Com a aumento da conectividade entre redes e o uso de protocolos de comunicação padrão associado à indústria 4.0, a necessidade de proteger os sistemas industriais críticos e linhas de produção aumenta drasticamente, assim é importante manter as comunicações seguras e confiáveis.	Processos & Organizacional Incremental	Médio
Controlo de faixa de taxa variável	Com base nas tecnologias de geolocalização existentes, o futuro controlo de faixas poderia economizar em sementes, minerais, fertilizantes e herbicidas, reduzindo a sobreposição de insumos. Ao pré-computar a forma do campo onde os insumos devem ser usados, e entendendo a produtividade relativa de diferentes áreas do campo, tratores ou agbots podem aplicar insumos processualmente a taxas variáveis em todo o campo.	Processos Incremental	Médio
Criação seletiva de iteração rápida	A próxima geração de reprodução seletiva em que o resultado final é analisado quantitativamente e melhorias são sugeridas por algoritmos.	Processos Incremental	Médio
Gestão remota de rega	Aplicações móveis apoiam os agricultores a gerir a irrigação, levando em consideração a cultura e a variabilidade espacial e climática local.	Processos Incremental	Elevado

Tecnologia	Descrição	Tipo & Grau de Inovação	Potencial de Aplicação <small>(Toma-se em consideração probabilidade e facilidade da implementação para as empresas tipo da região)</small>
Handle by Boston Dynamics	É um robot que combina a capacidade de terreno acidentado das pernas com a eficiência das rodas. Usa muitos dos mesmos princípios para dinâmica, equilíbrio e manipulação móvel encontrados em robots quadrúpedes e bípedes, mas com apenas 10 articulações acionadas, é significativamente menos complexo. As rodas são rápidas e eficientes em superfícies planas, enquanto as pernas podem ir para praticamente qualquer lugar. A alça pode pegar cargas pesadas enquanto ocupa uma pequena área de ocupação, permitindo que manobrar em espaços apertados. Todas as articulações são coordenadas para fornecer manipulação móvel de alto desempenho.	Processos Radical	Baixo
Harvey robots	Distribuir e recolher plantas cultivadas em contentores em estufas e em grandes explorações de viveiros.	Processos Radical	Baixo
Integração de sistemas horizontais e verticais	Com a indústria 4.0, as empresas, departamentos, funções e capacidades tem a possibilidade de se tornar mais coesas à medida que as redes universais de integração de dados entre empresas evoluírem e permitirem cadeias de valor automatizadas.	Organizacional Incremental	Médio
Inteligência artificial	Com uma indústria centrada em dados é necessário extrair grandes quantidades de informação, entre as quais ferramentas e tecnologias capazes de processar em tempo real, grandes volumes de informação, independentemente das fontes e das reações dos utilizadores (machine learning).	Processos Radical	Baixo
Monitoramento e previsão de rendimento	As informações de rendimento podem ser coletadas de imagens de satélite e drones ou dos sensores instalados nas máquinas do agricultor. Esses sensores de rendimento podem ser anexados a colheitadeiras ou tratores e coletar informações sobre rendimento de grãos, níveis de humidade e muito mais, permitindo que os agricultores tomem melhores decisões sobre quando colher, planejar a próxima estação e fertilização, analisar a variabilidade de campo e muitos outros.	Processos Incremental	Baixo
Moocall BREEDMANAGER	Um aplicativo móvel que gere o rebanho e criação que é gratuito. Regista facilmente as manchas e as repetições, captura as datas de vencimento e acompanhe os seus animais. Gere o rebanho e permite aumentar a eficiência operacional.	Processos Incremental	Elevado
Moocall CALVING SENSOR	Este é um sensor não invasivo montado na cauda que monitora as contrações em vacas e novilhas e alerta aproximadamente uma hora antes do parto ativo.	Processos Incremental	Médio
Moocall HEAT	Sistema de colar e auricular para detectar calor em vacas e novilhas. O colar é usado por um touro ou um touro vasectomizado / teaser, e usa proximidade, atividade e comportamento de montagem para saber qual vaca ou novilha está em seu calor.	Processos Incremental	Médio
Plataformas de Software de Gestão Agrícola	As plataformas de software de gestão de explorações agrícolas são exatamente o que parecem - plataformas que ajudam os agricultores a gerir sua produção agrícola. Essas plataformas integram-se aos diferentes dispositivos de hardware usados na agricultura de precisão. Os dados desses dispositivos são agregados na plataforma central, onde podem ser processados e analisados para ajudar os agricultores a tomar melhores decisões sobre como gerir suas operações.	Processos Incremental	Elevado

Tecnologia	Descrição	Tipo & Grau de Inovação	Potencial de Aplicação <small>(Toma-se em consideração a probabilidade e facilidade da implementação para as empresas tipo da região)</small>
PLC's ou autómatos programáveis	Sistemas que controlam todos os processos industriais. No fundo atua como um cérebro da cadeia de montagem. Recebe todos os sinais de cada um dos sensores, analisa a informação da qual dispõe e emite uma resposta de acordo com as necessidades concretas de cada caso.	Processos Incremental	Médio
Realidade aumentada	Os sistemas baseados em realidade aumentada contemplam uma série de serviços, como a seleção de peças num armazém e o envio de instruções para reparações em dispositivos móveis. Ainda estão numa fase muito prematura, mas dão indicações de no futuro poderem fornecer aos funcionários informações em tempo real para melhorar a tomada de decisões.	Processos Radical	Baixo
Robótica Colaborativa (cobot)	Este conceito define uma nova geração de robos que cooperam com os seres humanos de perto, sem as restrições de segurança por norma exigidas e aplicadas em robótica industrial. É caracterizado pela flexibilidade, acessibilidade e relativa facilidade de programação.	Processos Radical	Baixo
Sensores de ar e solo	Adições fundamentais à agricultura automatizada, estes sensores permitem uma compreensão em tempo real das condições atuais da exploração agrícola, floresta ou corpo d'água.	Processos Incremental	Elevado
Sensores de colheita	Em vez de prescrever fertilização de campo antes da aplicação, os sensores de cultura de alta resolução informam ao equipamento de aplicação as quantidades corretas necessárias. Sensores óticos ou drones são capazes de identificar a saúde da cultura em todo o campo (por exemplo, usando luz infra-vermelha).	Processos Incremental	Elevado
Sensores de presença	Este tipo de sensor encarrega-se de localizar em cada momento a posição exata de cada produto e outros elementos que compõem a cadeia de montagem	Processos Incremental	Elevado
Sensores de saúde infraestrutural	Pode ser usado para monitorar vibrações e condições materiais em edifícios, pontes, fábricas, quintas e outras infraestruturas. Juntamente com uma rede inteligente, esses sensores poderiam fornecer informações cruciais às equipes de manutenção ou robots.	Processos Incremental	Baixo
Sistemas ecológicos fechados	Ecossistemas que não dependem da troca de matéria fora do sistema. Esses ecossistemas fechados, teoricamente, transformariam os resíduos em oxigênio, comida e água, a fim de sustentar formas de vida que habitam o sistema. Tais sistemas já existem em pequenas escalas, mas as limitações tecnológicas existentes os impedem de escalar.	Processos Incremental	Médio
Sistemas de visão	Estes sistemas encarregam-se de capturar imagens do produto que são processadas e enviadas aos computadores encarregados de controlar as ações dos atuadores.	Processos Incremental	Médio
Smart Tractors	A direção controlada por GPS e o planeamento otimizado de rotas recomendam a rota mais curta em todo o campo, garantindo que todo o tráfego da quinta siga os mesmos trilhos, minimizando a erosão do solo e a compactação, reduzindo os custos de combustível.	Processos Incremental	Baixo
Taxa variável de sementeação	Apela para a inclinação natural dos produtores para tentar maximizar um campo para aproveitar todas as possibilidades de aumentar os rendimentos possíveis prestando atenção extra aos fatores que afetam o crescimento das sementes.	Processos Incremental	Elevado

Tecnologia	Descrição	Tipo & Grau de Inovação	Potencial de Aplicação <small>(Toma-se em consideração probabilidade e facilidade da implementação para as empresas tipo da região)</small>
Tecnologia Minicromossómica	Um minicromossomo é uma pequena estrutura dentro de uma célula que inclui muito pouco material genético, mas pode, em termos leigos, conter muita informação. Usando minicromossomos, os geneticistas agrícolas podem adicionar dezenas e talvez até centenas de características a uma planta. Essas características podem ser bastante complexas, como a tolerância à seca e o uso de nitrogénio. No entanto, o que é mais intrigante sobre a tecnologia minicromossómica é que os cromossomos originais de uma planta não são alterados de forma alguma. Isso resulta em aprovação regulatória mais rápida e aceitação mais ampla e rápida dos consumidores.	Processos & Produto Radical	Baixo
Telemática de equipamentos	Permite que dispositivos mecânicos, como tratores, avisem a mecânica de que uma falha provavelmente ocorrerá em breve. A comunicação intra-tractor pode ser usada como uma plataforma "exame de quinta" rudimentar.	Processos Incremental	Baixo
The Cloud	A produção exige uma maior partilha de dados entre a empresa. Da mesma forma, o desempenho das tecnologias relacionadas com a "nuvem", proporcionará uma resposta mais rápida. Ou seja, o resultado dos dados e a funcionalidade das máquinas serão mais rápidas aquando da sua implementação na "nuvem", permitindo que os serviços sejam orientados a dados para sistemas de produção.	Processos Incremental	Elevado
Vinebots	Este robot fornece informações confiáveis, rápidas e objetivas sobre o estado das vinhas aos cultivadores, tais como desenvolvimento vegetativo, estado da água, produção e composição da uva.	Processos Radical	Baixo
WEEDit	Usa tecnologia inteligente de ponta, tornando o controle de ervas daninhas fácil, preciso e económico. A tecnologia avançada de sensores e os bicos solenóides de alta precisão permitem economizar muito tempo - em produtos químicos herbicidas, em despesas, no tempo gasto no controle de ervas daninhas e no seu impacto no meio ambiente.	Processos Radical	Baixo

3 Notas finais

Hoje em dia, o mercado e as empresas estão em profunda transformação. As empresas estão continuamente a realizar um processo de digitalização das suas funções internas e externas essenciais na cadeia de valor e modernização dos seus processos produtivos. Adicionalmente, estão a registar melhorias nos seus portfólios de produtos com funcionalidades, serviços inovadores de bases de dados e recursos tecnológicos cada vez mais automatizados.

Os conceitos, como a internet industrial ou a fábrica digital, são utilizados para descrever esta mudança de paradigma. Gerar, analisar e comunicar a informação recolhida é fundamental para demonstrar os ganhos que podem surgir da Indústria 4.0 e que estão alicerçados numa grande variedade de novas tecnologias na procura da criação de valor às empresas presentes no mercado. No desenrolar deste processo de transformação, as empresas de sucesso têm tendência a tornarem-se verdadeiras empresas digitais, com melhoramentos dos seus produtos através de interfaces digitais, serviços inovadores e tecnologias automatizadas. Estas empresas irão aproximar-se ainda mais dos seus stakeholders em verdadeiros ecossistemas digitais e de transferência de informação, para que em conjunto consigam ultrapassar os desafios lançados pela evolução dos mercados internacionais.

Embora a região do Douro seja maioritariamente constituída por pequenas e médias empresas e atualmente os seus intervenientes ainda não estejam a efetuar um investimento efetivo nestas tecnologias. Há inúmeras tecnologias que, desde já, podem ser aplicadas, criando logo à partida inúmeros ganhos em termos de eficiência para o setor.

O catálogo descrito neste relatório apresenta inúmeras soluções para o desenvolvimento competitivo das empresas. A maioria delas já se encontram perfeitamente validadas e acessíveis no mercado. No entanto, há que referir que a implementação de cada uma das tecnologias deve ser aplicada de acordo com a realidade das empresas, ou seja, a sua dimensão, o setor de atividade, condições dos solos, entre outros. Pode também ser viável a implementação de algumas destas tecnologias não por apenas uma empresa em particular, mas sim um trabalho conjunto entre várias entidades, de forma a reduzir os custos de implementação e obter sinergias produtivas.

