



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

João Pedro Guedes Barroso

INSTALAÇÃO DE UM POMAR DE ACTINÍDEAS EM MODO DE PRODUÇÃO
BIOLÓGICO NO VALE DO LIMA

Mestrado em Agricultura Biológica

Trabalho efetuado sob a orientação de
Doutor José Raúl de Oliveira Rodrigues

Julho, 2026

ÍNDICE

ÍNDICE.....	I
AGRADECIMENTOS	IV
RESUMO.....	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE QUADROS	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento Geral do Tema	1
1.2. Importância da Cultura da Actinídea em Portugal e no Mundo	2
1.3. Relevância da Produção Biológica	4
1.4. Objetivos do Trabalho	5
1.5. Estrutura da Tese	6
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E REGULAMENTAR	8
2.1. Agricultura Biológica	8
2.1.1. Princípios e Fundamentos.....	8
2.1.2. Restrições e Práticas Não Permitidas em Agricultura Biológica	10
2.2. Legislação Aplicável ao Modo de Produção Biológico	11
2.2.1. Legislação Comunitária	11
2.2.2. Autoridades e Normativos Nacionais Complementares	12
2.3. Cultura da Actinídea	13
2.3.1. Origem e Classificação Taxonómica	13
2.3.2. Caracterização Morfológica	14
2.3.3. Exigências Edafoclimáticas	17
2.3.4. Necessidades Hídricas	20
2.3.5. Necessidades Nutricionais	23
2.3.6. Principais Cultivares e Porta-Enxertos	30
2.3.7. Principais pragas e doenças	37
2.3.8. Formas de Condução	41
2.3.9. Poda	44
3. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE IMPLEMENTAÇÃO DO POMAR.....	48
3.1. Localização Geográfica e Áreas	48
3.2. Caracterização Climática	49
3.2.1. Temperatura.....	50
3.2.2. Precipitação	50
3.2.3. Geadas e Ventos Dominantes	51
3.3. Caracterização do Solo	52

3.3.1.	Textura e Estrutura	53
3.3.2.	pH e Fertilidade	54
3.3.3.	Estado Fitossanitário do Solo	55
3.4.	Recursos Hídricos Disponíveis.....	56
3.5.	Infraestruturas Ecológicas de Apoio Existentes	58
4.	DESENVOLVIMENTO TÉCNICO DO PROJETO	60
4.1.	Fundamentação do Projeto e Metodologia	60
4.2.	Operações de Pré-Plantação do Pomar	61
4.2.1.	Preparação do Terreno	62
4.2.2.	Aplicação de Corretivos e Fertilizantes.....	63
4.3.	Conceção do Pomar	68
4.3.1.	Escolha de Cultivares	68
4.3.2.	Orientação das Linhas	69
4.3.3.	Compassos e Densidade de Plantação	69
4.3.4.	Condução e Poda	72
4.4.	Estruturas e Materiais de Suporte	73
4.4.1.	Postes e Elementos de Sustentação	73
4.4.2.	Aramados e Sistema de Fixação	74
4.5.	Sistema de Rega	75
4.5.1.	Tipo de Rega e Dimensionamento.....	75
4.5.2.	Gestão de Rega	77
4.6.	Gestão da Fertilidade do Solo.....	78
4.6.1.	Plano de Fertilização	79
4.6.2.	Gestão da Matéria Orgânica e Fertilidade do Solo em MPB	80
4.7.	Proteção Fitossanitária.....	81
4.7.1.	Estratégias Preventivas	82
4.7.2.	Meios de Luta Permitidos em MPB	83
4.8.	Plano Anual de Operações.....	85
5.	ANÁLISE ECONÓMICA.....	87
5.1.	Estimativa dos Custos de Instalação.....	87
5.2.	Projeção de Receitas	89
5.2.1.	Produtividade Estimada	90
5.2.2.	Preços Prováveis.....	90
5.3.	Apoios ao Investimento	91
6.	DISCUSSÃO	93

6.1.	Análise Crítica das Opções Técnicas Adotadas	93
6.2.	Limitações do Projeto	95
7.	CONCLUSÕES.....	97
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
9.	ANEXOS	107
	Anexo I – Boletins de Análise de solos.....	107
	Anexo II – Ficha técnica do Corretivo agrícola alcalinizante magnesiano	109
	Anexo III – Ficha técnica do Adubo Inorgânico Fosfato Natural Macio.....	110
	Anexo IV – Ficha técnica da Mistura Biodiversa de Sementes	111

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho só foi possível graças ao apoio e incentivo de várias pessoas, às quais gostaria de expressar o meu sincero agradecimento.

Agradeço ao meu orientador, Professor Raúl Rodrigues, pelos contributos prestados ao longo da elaboração desta dissertação.

Um agradecimento especial à Professora Isabel Mourão, pela constante disponibilidade, incentivo e dedicação aos alunos, que foram determinantes para me motivar a concluir este trabalho.

Por fim, quero agradecer à minha família, a quem devo grande parte da motivação que me permitiu concluir mais esta etapa do meu percurso académico, e a quem dedico este trabalho.

À minha mulher e ao meu filho, pelo amor, compreensão e incentivo constante ao longo deste percurso.

À minha mãe, pelo apoio incondicional e pelos valores que sempre me transmitiu.

Aos meus avós, cuja dedicação à agricultura e ligação à terra foram, desde cedo, a minha maior inspiração e a origem do interesse que hoje mantenho por esta área.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a elaboração de um projeto de aptidão e viabilidade técnica para a instalação de um pomar de actínídea (*Actinidia chinensis* var. *deliciosa* (A. Chev.) A. Chev.) em Modo de Produção Biológico (MPB), a implementar numa parcela localizada no *campus* da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, na freguesia de Refoios do Lima, concelho de Ponte de Lima.

Numa primeira fase, procedeu-se à caracterização da parcela e à avaliação das suas condições edafoclimáticas, incluindo a análise das características do solo, do clima, dos recursos hídricos disponíveis e das infraestruturas existentes. Os resultados obtidos demonstraram que a parcela apresenta, de um modo geral, condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura da actínídea, embora tenham sido identificadas algumas limitações relacionadas com o pH, o teor de matéria orgânica e a disponibilidade de determinados nutrientes, as quais poderão ser corrigidas através de intervenções prévias à instalação da cultura. Com base na informação recolhida, foram definidas as principais opções técnicas do projeto, nomeadamente a instalação de um pomar de kiwi verde da cultivar ‘Hayward’, utilizando as cultivares masculinas ‘M56’, ‘Chieftain’ e ‘Autari’ como polinizadoras, um sistema de condução em pérgola, rega gota-a-gota complementada por microaspersão e um conjunto de práticas de gestão da fertilidade do solo e proteção fitossanitária compatíveis com os princípios do Modo de Produção Biológico. Foi igualmente elaborada uma estimativa dos custos de instalação do pomar, contemplando a preparação do solo, aquisição de plantas, estruturas de suporte, sistemas de rega, mão-de-obra e certificação em MPB. Os resultados indicam um investimento inicial estimado em cerca de 34 960 €/ha, sem IVA, correspondendo aproximadamente a 43 001 €/ha com IVA incluído.

Conclui-se que a parcela em estudo apresenta aptidão técnica para a instalação de um pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico, encontrando-se reunidas as condições necessárias para o desenvolvimento da cultura. Contudo, a avaliação da viabilidade económica do investimento exigirá uma análise económico-financeira mais detalhada, incorporando os custos de manutenção, a evolução da produtividade e as condições futuras de mercado.

Palavras-chave: actínídea; kiwi; *Actinidia chinensis* var. *deliciosa*; agricultura biológica; ‘Hayward’; modo de produção biológico; projeto de aptidão técnica; instalação de pomar.

ABSTRACT

The present study aimed to develop a technical project to assess the suitability and feasibility of establishing an organic kiwifruit orchard (*Actinidia chinensis* var. *deliciosa* (A. Chev.) A. Chev.) under the Organic Farming System, to be implemented on a plot located at the *campus* of the Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, in the parish of Refoios do Lima, municipality of Ponte de Lima, Portugal.

The first stage of the work consisted of the characterization of the study area and the assessment of its edaphoclimatic conditions, including soil properties, climate, available water resources, and existing infrastructures. The results showed that the plot generally presents favourable conditions for kiwifruit cultivation. However, some limitations related to soil pH, organic matter content, and the availability of certain nutrients were identified and can be corrected through appropriate soil amendments prior to orchard establishment. Based on the information collected, the main technical options for the project were defined, including the establishment of a green kiwifruit orchard using the female cultivar ‘Hayward’ alongside the male pollinizer cultivars ‘M56’, ‘Chieftain’, and ‘Autari’, a pergola training system, drip irrigation complemented by microsprinkler irrigation, and a set of soil fertility management and plant protection practices consistent with the principles of Organic Farming. An estimate of orchard establishment costs was also prepared, including soil preparation, plant material, support structures, irrigation systems, labour, and organic certification. The results indicate an estimated initial investment of approximately 34 960 €/ha, excluding VAT, corresponding to approximately 43 001 €/ha including VAT.

It can be concluded that the study plot presents suitable technical conditions for the establishment of an organic kiwifruit orchard, with the necessary requirements for successful crop development being met. Nevertheless, the economic viability of the investment would require a more detailed financial analysis, incorporating maintenance costs, yield evolution over time, and future market conditions.

Keywords: kiwifruit; *Actinidia chinensis* var. *deliciosa*; organic farming; ‘Hayward’; technical feasibility project; orchard establishment.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Três principais categorias comerciais da cor da polpa do kiwi. Polpa verde (<i>Actinidia chinensis</i> var. <i>deliciosa</i> cv. ‘Hayward’), polpa amarela (<i>A. chinensis</i> var. <i>chinensis</i> cv. ‘Zesy002’) e polpa vermelha (<i>A. chinensis</i> var. <i>chinensis</i> cv. ‘Zes008’) (Adaptado de Ferguson et al., 2024b).	17
Figura 2 - Sintomas do cancro bacteriano na Actinídea. Da esquerda para a direita, observa-se na primeira coluna ramos da planta com exsudato avermelhado; na segunda coluna vêem-se folhas com manchas necróticas envoltas por um halo clorótico; e, na terceira coluna sintomas foliares mais expressivos e necrose de botões florais (adaptado de Casais et al., 2021).	39
Figura 3 - Pomar de kiwi conduzido em cruzeta (adaptado de Casais et al., 2021).	42
Figura 4 - Pomar de kiwi conduzido em pérgola (adaptado de Casais et al., 2021).	43
Figura 5 - Esquema da condução da Actinídea (adaptado de Casais et al., 2021).	44
Figura 6 - Imagem de satélite da Parcela em estudo. Polígono com aproximadamente 1,79 ha, obtido através do Google Earth (2025), dados Airbus (acesso em maio de 2026).	48
Figura 7 - Valores mensais da precipitação (mm) para a região de Ponte de Lima - normais climatológicas do período 1991–2020. (Adaptado de IPMA, 2026).	51
Figura 8 - Escavações realizadas na parcela em estudo para observação do perfil do solo.	52
Figura 9 - Esquema gráfico de distribuição espacial do pomar de actinídea (1.79 ha). As linhas amarelas delimitam o perímetro geométrico da parcela. Os pontos verdes representam as plantas femininas (produtoras) e os pontos vermelhos representam as plantas masculinas (polinizadoras), distribuídas segundo um compasso de 5 m entre linhas e 3 m na linha. A organização espacial do pomar baseia-se em linhas completas de plantas masculinas orientadas no sentido Norte–Sul, respeitando uma proporção aproximada de 1:4 entre plantas masculinas e femininas.	71

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Valores médios da capacidade de retenção hídrica e limiares de rega para a actínídea nas principais classes de textura de solos (Adaptado de Oliveira & Silva, 2008, e Xiloyannis et al., 2024).	22
Quadro 2 - Quantidades de fósforo (P_2O_5), potássio (K_2O) e magnésio (Mg) recomendadas à instalação de um pomar de actínídeas (kg/ha), tendo em conta os seus níveis no solo (mg/kg) (Adaptado de Veloso et al., 2022).	25
Quadro 3 - Recomendações de fertilização para pomares de actínídea (kg/ha/ano) em formação (Adaptado de Pacheco et al., 2008).	27
Quadro 4 - Quantidades de azoto (N), fósforo (P_2O_5), potássio (K_2O) e magnésio (Mg) recomendadas para pomares em produção (kg/ha), com base nos resultados da análise foliar e na produção esperada (com e sem incorporação da lenha de poda no solo) (adaptado de Veloso et al., 2022).	29
Quadro 5 - Recomendações de manganês (kg/ha de Mn) para aplicação ao solo, de acordo com o valor do pH (H_2O) e a classe de fertilidade do manganês no solo (Adaptado de Veloso et al., 2021).	29
Quadro 6 - Resultados médios das análises de solo da parcela em estudo.	53
Quadro 7 - Quadro síntese das intervenções de correção e melhoria do solo antes da instalação do pomar de actínídeas em Modo de Produção Biológico.	67
Quadro 8 – Meios de defesa fitossanitária autorizados em MPB em Portugal para as principais doenças e pragas da actínídea (SIFITO, 2026).	84
Quadro 9 - Calendário anual das principais operações culturais previstas para o pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico, organizado mensalmente de acordo com o ciclo vegetativo da cultura e as condições edafoclimáticas da região de Refoios do Lima.	86
Quadro 10 - Discriminação dos materiais, fatores de produção, operações de instalação, mão-de-obra e respetivos custos estimados para a instalação de 1 ha de pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico, conduzido em sistema de pérgola.	87

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste na elaboração de um projeto de aptidão e viabilidade técnica para a instalação de um pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico (MPB), incluindo a caracterização da parcela, a definição das principais opções técnicas de instalação e condução da cultura, bem como a estimativa dos respetivos custos de investimento. O projeto será desenvolvido para uma parcela localizada no *campus* da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, pertencente ao Instituto Politécnico de Viana do Castelo, na freguesia de Refoios do Lima, concelho de Ponte de Lima, distrito de Viana do Castelo.

O trabalho é desenvolvido no âmbito do Mestrado em Agricultura Biológica da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, constituindo um dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre.

1.1. ENQUADRAMENTO GERAL DO TEMA

A agricultura biológica tem vindo a assumir um papel cada vez mais relevante no contexto agrícola europeu e nacional, refletindo o aumento das preocupações dos consumidores relativamente à sustentabilidade ambiental, à segurança alimentar e à qualidade nutricional dos produtos agrícolas. Este modo de produção assenta em princípios como o respeito pelos ecossistemas naturais, a conservação da biodiversidade, a manutenção da fertilidade do solo e a utilização responsável dos recursos naturais, sendo promovido por políticas comunitárias orientadas para a transição dos sistemas agroalimentares para modelos mais sustentáveis (Regulamento (UE) 2018/848, 2018; Comissão Europeia, 2020; Willer et al., 2026).

No setor da fruticultura, o cultivo da actínídea tem registado uma expansão significativa em diversos países europeus, incluindo Portugal, impulsionada pela sua elevada valorização comercial, pelas boas perspetivas de mercado e pelo reconhecido valor nutricional do fruto (Chamberlain, 2024; FAOSTAT, 2024; Hunter & White, 2024). Em Portugal, a actínídea encontra condições edafoclimáticas particularmente favoráveis nas regiões Norte e Centro, nomeadamente no Entre Douro e Minho e na Beira Litoral, onde a disponibilidade hídrica, as amplitudes térmicas e a acumulação de horas de frio invernal permitiram uma adequada adaptação da cultura e a obtenção de produções regulares e de elevada qualidade (Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021).

Paralelamente, o mercado de produtos biológicos tem evidenciado um crescimento consistente, tanto a nível europeu como nacional, impulsionado pela procura de alimentos

obtidos através de práticas agrícolas ambientalmente responsáveis e alinhadas com princípios de sustentabilidade. Neste contexto, a produção de kiwi em MPB constitui uma oportunidade estratégica, permitindo conciliar a rentabilidade económica da cultura com a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, em consonância com os objetivos da Política Agrícola Comum e do Pacto Ecológico Europeu (Comissão Europeia, 2020; Willer et al., 2026).

A instalação de pomares de actínídea em MPB exige, contudo, um planeamento técnico rigoroso, que considere as exigências específicas da cultura, as condicionantes edafoclimáticas locais e o enquadramento legal aplicável à produção biológica. A adoção de estratégias preventivas no controlo de pragas e doenças, a gestão sustentável da fertilidade do solo e a promoção da biodiversidade constituem pilares fundamentais para o sucesso deste sistema produtivo (Regulamento (UE) 2018/848, 2018; Zhou, 2025).

Neste sentido, o desenvolvimento de um projeto de aptidão técnica para a instalação de um pomar de actínídeas em MPB reveste-se de particular relevância, constituindo um contributo para a valorização da fruticultura biológica em Portugal e para a disseminação de boas práticas agrícolas. O presente trabalho enquadra-se nos objetivos do Mestrado em Agricultura Biológica, integrando conhecimentos científicos, técnicos e regulamentares aplicados a uma situação concreta de planeamento agrícola sustentável.

1.2. IMPORTÂNCIA DA CULTURA DA ACTINÍDEA EM PORTUGAL E NO MUNDO

O cultivo da actínídea assume atualmente uma importância crescente no panorama frutícola mundial, refletindo a evolução positiva da área cultivada, da produção e do consumo. Segundo dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO), a produção mundial de kiwi atingiu cerca de 4,4 milhões de toneladas em 2024, registando um aumento significativo face ao ano 2000, quando a produção global se situava abaixo dos 2 milhões de toneladas. Este crescimento deve-se sobretudo à expansão da área cultivada a nível mundial, que aumentou cerca de 114% em 2024 (271 550 ha) quando comparada com 2000 (127 032 ha) (FAOSTAT, 2024), bem como à evolução dos sistemas produtivos (Casais et al., 2021).

A atual produção mundial de kiwi é liderada pela China, onde em 2024 a média da produção anual do último triénio foi de aproximadamente 2,2 milhões de toneladas, seguindo-se países como a Nova Zelândia, com cerca de 700 mil toneladas anuais, a Itália, com cerca de 449 mil toneladas, e a Grécia, cuja produção ronda em média as 325 mil

toneladas anuais. Considerando a média anual dos últimos três anos, Portugal posiciona-se como o nono maior produtor mundial de kiwi, com cerca de 47 mil toneladas anuais, sendo o quarto produtor europeu, logo atrás da França, com aproximadamente 48 mil toneladas (FAOSTAT, 2024).

No contexto europeu, o kiwi constitui uma cultura frutícola relevante entre os frutos frescos, representando em 2024 cerca de 20,6% da produção mundial, considerando a média do último triénio, o que corresponde a aproximadamente 900 mil toneladas anuais. A área dedicada à cultura do kiwi na Europa situava-se em torno dos 47 mil hectares, sendo a produção liderada pela Itália e pela Grécia, seguidas pela França e Portugal (Eurostat, 2024; FAOSTAT, 2024).

Em Portugal, a cultura da actínídea tem registado um crescimento muito expressivo nas últimas duas décadas, atingindo em 2021 um recorde de produção de cerca de 55 mil toneladas. Em termos de área instalada, desde 2022 esta tem permanecido próxima dos 3500 hectares. Em 2024 verificou-se uma quebra significativa da produção, que se situou em cerca de 31 mil toneladas, associada ao reduzido número de horas de frio, que prejudicou a diferenciação floral, e a uma primavera chuvosa e húmida que favoreceu a ocorrência de infeções por PSA, provocando aborto floral e dessincronização da polinização, com floração antecipada das plantas femininas relativamente às masculinas (FAOSTAT, 2024; INE, 2025). Em 2025, a produção recuperou cerca de 17% face ao ano anterior, atingindo cerca de 36 mil toneladas, embora permanecendo abaixo da média do último quinquénio (cerca de 46 mil toneladas/ano). Este aumento da produção foi favorecido por um maior número de horas de frio, que contribuiu para a formação de um maior número de frutos. Ainda assim, a campanha continuou marcada por alguma heterogeneidade de calibres, embora a qualidade global tenha sido considerada boa (INE, 2026).

Além do crescimento global e nacional da produção de kiwi em regime convencional, a produção em modo biológico tem vindo igualmente a ganhar relevância, acompanhando a expansão da agricultura biológica na União Europeia. De acordo com dados recentes, esta atingiu cerca de 18,1 milhões de hectares certificados em 2024 (+0,7% face ao ano anterior), correspondendo a 49 468 milhões de euros em vendas a retalho de produtos biológicos (+3,6% face ao ano anterior) (Willer et al., 2026). Estima-se ainda que aproximadamente 10% da produção europeia de kiwi seja atualmente obtida em modo de produção biológica, refletindo a crescente procura dos consumidores por produtos produzidos de forma sustentável, bem como os incentivos políticos à conversão de áreas agrícolas para sistemas

biológicos, enquadrados nas estratégias da Comissão Europeia (Comissão Europeia, 2020; WifiTalents, 2026).

Deste modo, o cultivo da actínídea assume um papel estratégico tanto a nível mundial como nacional e, associada à crescente importância da produção biológica, reforça a pertinência do desenvolvimento de projetos técnicos orientados para a instalação e condução de pomares de kiwi em Modo de Produção Biológico adaptados às condições edafoclimáticas locais.

1.3. RELEVÂNCIA DA PRODUÇÃO BIOLÓGICA

A agricultura biológica assume atualmente um papel central na promoção de sistemas agrícolas mais sustentáveis, respondendo às crescentes preocupações ambientais, sociais e económicas associadas aos modelos convencionais de produção agrícola. Este modo de produção visa a obtenção de produtos agrícolas e alimentares de elevada qualidade, que satisfaçam a procura dos consumidores por bens produzidos através de processos menos prejudiciais para o ambiente, a saúde humana, a fitossanidade ou o bem-estar animal. Assenta no respeito pelos sistemas e ciclos naturais, na conservação e melhoria dos solos, da água e do ar, bem como na manutenção do equilíbrio entre plantas, animais e meio envolvente. Caracteriza-se ainda pela exclusão de organismos geneticamente modificados e de produtos de síntese química, recorrendo apenas a substâncias de origem natural (incluindo produtos inorgânicos à base de cobre e enxofre), privilegiando processos naturais, a fertilidade do solo a longo prazo, o equilíbrio dos ecossistemas e a adaptação das práticas agrícolas às condições locais, promovendo sempre que possível circuitos curtos de comercialização (Codex Alimentarius, 2007; Scialabba, 2015; Regulamento (UE) 2018/848, 2018).

No contexto nacional, a Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica (ENAB 2027), juntamente com o respetivo Plano de Ação para a Produção e Promoção de Produtos Agrícolas e Géneros Alimentícios Biológicos, estabeleceu como meta o aumento da área em agricultura biológica para cerca de 12% da Superfície Agrícola Utilizada (SAU) nacional até 2027 (Resolução n.º 110/2017, 2017). Este objetivo foi já ultrapassado em 2023, ano em que a área em modo de produção biológico representava 22,3% da SAU nacional, que corresponde a 860 878 hectares, demonstrando uma evolução significativa do setor. A nível europeu, a Estratégia “Do Prado ao Prato”, integrada no Pacto Ecológico Europeu, definiu como meta a conversão de, pelo menos, 25% das terras agrícolas da União Europeia para o

modo de produção biológico até 2030 (Comissão Europeia, 2020; APA, 2025). Portugal apresenta uma trajetória favorável neste domínio, posicionando-se entre os Estados-Membros com maior percentagem de área agrícola em MPB, acima da média da União Europeia de 11,1% (Willer et al., 2026).

No âmbito da fruticultura, a adoção do Modo de Produção Biológico coloca desafios técnicos específicos, particularmente ao nível da proteção fitossanitária, da nutrição das plantas e da manutenção da fertilidade do solo em culturas perenes. A actínídea é bastante exigente em termos edafoclimáticos e sensível a determinados agentes patogénicos, requerendo um planeamento criterioso aquando da sua instalação em MPB, incluindo uma adequada seleção do local, a implementação de estratégias preventivas e a adoção de práticas culturais ajustadas às características do agroecossistema. A viabilidade técnica da produção biológica de kiwi depende, assim, da correta articulação entre conhecimento agronómico, condições locais e cumprimento do enquadramento regulamentar aplicável, podendo, quando bem estruturada, contribuir para a estabilidade produtiva e para ganhos sustentados a médio e longo prazo (Liu et al., 2020; Richardson et al., 2024b; Zhou, 2025).

Em Portugal, onde determinadas regiões apresentam condições favoráveis à instalação de pomares de actínídea (Alves, 2016; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021), a produção em MPB pode constituir um fator de diferenciação qualitativa e estratégica da cultura, desde que assente numa base técnica sólida e numa gestão eficiente dos recursos (Regulamento (UE) 2018/848, 2018). A relevância do presente projeto decorre, assim, da necessidade de estruturar tecnicamente a instalação de um pomar de actínídeas em Modo de Produção Biológico, demonstrando a aplicabilidade prática dos princípios deste sistema produtivo numa realidade agrícola concreta.

1.4. OBJETIVOS DO TRABALHO

O presente trabalho teve como objetivo geral o desenvolvimento de um projeto técnico para a instalação de um pomar de actínídeas em Modo de Produção Biológico (MPB), adaptado às condições edafoclimáticas do Noroeste de Portugal e em conformidade com a legislação comunitária e nacional aplicável à produção biológica.

De forma a concretizar o objetivo geral, definem-se os seguintes objetivos específicos:

- Enquadrar a cultura da actínídea no contexto da fruticultura nacional e internacional, com especial enfoque na produção biológica;

- Analisar o enquadramento legal aplicável à produção de kiwi em MPB, com base no Regulamento (UE) 2018/848 e outros normativos aplicáveis;
- Caracterizar as exigências edafoclimáticas da cultura da actinídea e avaliar a sua adequação às condições da área de implantação do projeto;
- Definir o sistema de instalação e condução do pomar, incluindo a escolha de cultivares, compassos de plantação e estruturas de suporte;
- Estabelecer um plano de manejo técnico em MPB, abrangendo fertilização, rega, controlo da flora adventícia, pragas e doenças;
- Identificar e planejar as principais operações culturais ao longo do ciclo anual da cultura;
- Avaliar a viabilidade técnico-económica do projeto de instalação do pomar em MPB.

1.5. ESTRUTURA DA TESE

A presente tese encontra-se estruturada em vários capítulos, organizados de forma a permitir uma abordagem progressiva e integrada do tema em estudo.

O Capítulo 1 corresponde à introdução e apresenta o enquadramento geral do tema, destacando a importância da cultura da actinídea a nível nacional e internacional, a relevância da produção biológica, bem como os objetivos do trabalho.

O Capítulo 2 é dedicado ao enquadramento teórico e regulamentar, abordando os princípios da agricultura biológica, o enquadramento legal aplicável ao Modo de Produção Biológico, com particular referência ao Regulamento (UE) 2018/848, e as principais características agronómicas da cultura da actinídea.

No Capítulo 3 procede-se à caracterização da área de estudo, onde se pretende implementar o pomar, incluindo a descrição das condições edafoclimáticas da região, bem como a análise dos fatores que condicionam a instalação e o desenvolvimento de um pomar de actinídeas em Modo de Produção Biológico.

O Capítulo 4 apresenta o desenvolvimento técnico do projeto, onde são detalhadas as opções adotadas para a instalação do pomar, nomeadamente a escolha do material vegetal, o sistema de plantação e forma de condução, o plano de fertilização, rega e proteção fitossanitária em MPB, bem como o planeamento das operações culturais ao longo do ciclo produtivo.

O Capítulo 5 é dedicado à análise técnico-económica do projeto, incluindo a estimativa de custos de instalação do pomar, bem como uma apreciação da viabilidade económica do sistema produtivo proposto.

O Capítulo 6 apresenta a discussão dos principais aspetos técnicos do projeto, relacionando as opções adotadas com a literatura existente e com as condições específicas da área de implantação do pomar.

Por fim, o Capítulo 7 reúne as conclusões do trabalho e apresenta recomendações finais, evidenciando as principais implicações do projeto desenvolvido e possíveis perspetivas de evolução futura.

A tese inclui ainda a lista de referências bibliográficas utilizadas e um conjunto de anexos, onde se encontram informações complementares relevantes para a compreensão e aprofundamento do trabalho desenvolvido.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E REGULAMENTAR

O presente capítulo apresenta o enquadramento teórico e regulamentar que sustenta a elaboração do projeto, abordando os fundamentos da Agricultura Biológica, a legislação aplicável ao Modo de Produção Biológico (MPB) e os principais aspetos técnicos associados à cultura da actínídea.

2.1. AGRICULTURA BIOLÓGICA

A Agricultura Biológica foi inicialmente concebida pelos seus principais teóricos como um sistema agrícola holístico, orientado sobretudo para a melhoria da saúde do solo, entendida como base para a melhoria da saúde vegetal, animal, humana e social (Heckman, 2006; Seuferta et al., 2017).

Atualmente, a IFOAM (*International Federation of Organic Agriculture Movements*), define “A Agricultura Biológica como sendo um sistema de produção que promove a saúde dos solos, ecossistemas e pessoas. Tem como base os processos ecológicos, biodiversidade e ciclos adaptados às condições locais em alternativa ao uso de insumos com efeitos adversos. A Agricultura Biológica combina a tradição, inovação e ciência de modo a ser benéfica para o espaço partilhado, promove relacionamentos justos assegurando uma boa qualidade de vida a todos os envolvidos.” (IFOAM, 2008).

2.1.1. Princípios e Fundamentos

Tal como definido pela IFOAM, a Agricultura Biológica fundamenta-se em quatro princípios orientadores: saúde, ecologia, justiça e precaução, que constituem a base conceptual para a gestão sustentável dos sistemas agrícolas (Luttikholt, 2007).

- O Princípio da Saúde

A agricultura biológica deve sustentar e melhorar a saúde dos solos, das plantas, dos animais, dos seres humanos e do ambiente como um todo indivisível. Neste contexto, o solo assume um papel central, sendo considerado um sistema vivo cuja fertilidade biológica, física e química deve ser preservada ao longo do tempo. Práticas como a incorporação regular de matéria orgânica, a rotação de culturas, a adubação verde (sideração), a cobertura do solo e a redução da intensidade das mobilizações contribuem para o equilíbrio biológico

do solo e para a produção de alimentos de elevada qualidade nutricional (Codex Alimentarius, 2007; Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015; Veloso et al., 2022).

- **Princípio da Ecologia**

A agricultura biológica deve basear-se em sistemas ecológicos vivos e em ciclos naturais, trabalhando em consonância com os processos ecológicos locais. A promoção da biodiversidade funcional, a utilização eficiente dos recursos naturais e a adaptação das espécies e cultivares às condições edafoclimáticas são estratégias fundamentais para reforçar a estabilidade do agroecossistema. Práticas como a diversificação cultural, a manutenção de infraestruturas ecológicas (sebes, margens e cobertos vegetais) e a reciclagem de nutrientes permitem reduzir a dependência de fatores de produção externos à exploração agrícola (Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015).

- **Princípio da Justiça**

Este princípio refere-se à necessidade de garantir relações justas entre todos os intervenientes do sistema agrícola, incluindo agricultores, trabalhadores, consumidores e comunidades locais, assegurando condições dignas de trabalho, bem-estar animal e acesso a alimentos seguros e de qualidade. A valorização dos circuitos curtos de comercialização e a transparência nos sistemas de produção constituem aspetos relevantes para promover a equidade económica e social associada à agricultura biológica (Luttikholt, 2007).

- **Princípio da Precaução**

A agricultura biológica deve ser gerida de forma prudente e responsável, de modo a proteger a saúde e o bem-estar das gerações atuais e futuras, bem como o ambiente. Este princípio traduz-se na adoção de estratégias preventivas em detrimento de intervenções corretivas, nomeadamente através da escolha adequada de espécies e cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas locais, da gestão equilibrada da fertilização e da água, e da restrição do uso de substâncias potencialmente prejudiciais. A abordagem preventiva assume particular importância na proteção fitossanitária, onde o equilíbrio ecológico do sistema produtivo é a principal ferramenta de controlo (Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015).

Em conjunto, estes quatro princípios estruturam a base conceptual da agricultura biológica e orientam a implementação de práticas agrícolas sustentáveis, adaptadas às

condições locais e compatíveis com a conservação dos recursos naturais (Codex Alimentarius, 2007; Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015).

2.1.2. Restrições e Práticas Não Permitidas em Agricultura Biológica

De acordo com os principais organismos internacionais e com o Regulamento (UE) 2018/848 da União Europeia, a Agricultura Biológica baseia-se na limitação de insumos externos e na exclusão de práticas consideradas incompatíveis com os processos naturais dos agroecossistemas (Codex Alimentarius, 2007; Scialabba, 2015; Regulamento (UE) 2018/848, 2018):

- Utilização de fertilizantes minerais de síntese química, sendo privilegiadas fontes orgânicas ou minerais naturais.
- Aplicação de produtos fitofarmacêuticos de síntese, exceto substâncias expressamente autorizadas e constantes das listas positivas para Agricultura Biológica.
- Uso de organismos geneticamente modificados (OGM) e de produtos derivados.
- Utilização de promotores de crescimento nem aminoácidos sintéticos na produção animal.
- Hidroponia e sistemas de produção sem solo, dado que a fertilidade deve assentar no funcionamento biológico do solo.
- Uso preventivo de antibióticos e medicamentos veterinários de síntese (no caso da produção animal), salvo quando estritamente necessário por motivos sanitários.
- Emprego de material vegetal não certificado em Agricultura Biológica, exceto nas situações previstas por derrogação legal.
- Mobilizações excessivas ou práticas que promovam a degradação da estrutura e matéria orgânica do solo.
- Utilização de radiações ionizantes no processamento ou conservação dos produtos.

De forma geral, estas restrições visam garantir que a produção biológica assente na prevenção, no equilíbrio ecológico e na sustentabilidade dos sistemas produtivos, reduzindo a dependência de fatores externos de produção e promovendo o funcionamento natural do agroecossistema (Codex Alimentarius, 2007; Scialabba, 2015; Regulamento (UE) 2018/848, 2018).

2.2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AO MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO

No contexto da União Europeia, a legislação aplicável à produção biológica, com vista à obtenção de certificação em Modo de Produção Biológico, é de aplicação obrigatória em todos os Estados-Membros, sendo complementada, a nível nacional, por normas e orientações que asseguram a sua correta execução e supervisão. Este enquadramento legislativo visa assegurar a integridade do sistema de produção, a harmonização das práticas entre os Estados-Membros e a confiança dos consumidores nos produtos certificados (Regulamento (UE) 2018/848, 2018; DGADR, 2026).

O Modo de Produção Biológico (MPB) constitui assim um sistema global de gestão das explorações agrícolas e de produção de géneros alimentícios, que combina boas práticas ambientais, elevados níveis de biodiversidade, preservação dos recursos naturais, aplicação de normas exigentes em matéria de bem-estar animal e métodos de produção alinhados com a preferência de determinados consumidores por produtos obtidos com recurso a substâncias e processos naturais (Regulamento (UE) 2018/848, 2018; DGADR, 2026).

2.2.1. Legislação Comunitária

A nível comunitário, o Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, constitui o principal diploma legal que regula a produção biológica e a rotulagem dos produtos biológicos na União Europeia.

O Regulamento (UE) 2018/848 estabelece os objetivos e princípios da produção biológica, definindo regras aplicáveis à produção vegetal e animal, transformação, rotulagem, controlo e certificação dos produtos biológicos. No que respeita à produção vegetal, determina que as práticas adotadas devem basear-se na manutenção e melhoria da fertilidade do solo, na utilização de métodos preventivos de controlo de pragas e doenças e na exclusão do uso de fertilizantes e produtos fitofarmacêuticos de síntese química, salvo nos casos expressamente autorizados.

O diploma estabelece ainda disposições relativas à origem e utilização de material vegetal, privilegiando a utilização de sementes e material de propagação obtidos em modo de produção biológica. Quando tal não seja possível, admite-se, a título excecional e devidamente justificado, a utilização de material não biológico, mediante autorização da autoridade competente.

O regulamento prevê igualmente a existência de um período de conversão das parcelas, durante o qual a exploração deve aplicar as regras da produção biológica antes de

poder comercializar os seus produtos como biológicos. Para as culturas perenes, como a actínídea, este período é de pelo menos três anos antes da primeira colheita certificada, garantindo uma transição gradual do sistema produtivo e a conformidade com os princípios do Modo de Produção Biológico.

Complementarmente ao regulamento-base, destaca-se o Regulamento de Execução (UE) 2021/1165 da Comissão, de 15 de julho de 2021, que estabelece, no seu Anexo II, a lista das substâncias autorizadas para utilização como fertilizantes, corretivos do solo e nutrientes na produção biológica. Esta lista identifica as matérias-primas autorizadas (de origem vegetal, animal ou mineral), a sua descrição, os requisitos de composição e as respetivas condições de utilização.

2.2.2. Autoridades e Normativos Nacionais Complementares

Ao contrário das diretivas europeias, que necessitam de transposição para o ordenamento jurídico nacional, os regulamentos da União Europeia são diretamente aplicáveis em todos os Estados-Membros. Assim, o Regulamento (UE) 2018/848 não careceu de transposição para o direito interno português, produzindo efeitos jurídicos diretos desde a sua entrada em aplicação.

A nível nacional, a execução do regime da Produção Biológica é assegurada pela Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), enquanto autoridade competente. A DGADR delega nos Organismos de Controlo e Certificação, entidades privadas reconhecidas para o efeito, a execução das tarefas de controlo e certificação da produção biológica. Estes organismos encontram-se sob supervisão da DGADR e são acreditados pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC), garantindo o cumprimento das normas aplicáveis ao sistema de certificação (DGADR, 2026).

Compete aos Organismos de Controlo proceder à inscrição dos operadores, realizar inspeções regulares e não anunciadas, verificar o cumprimento do período de conversão, emitir os certificados de conformidade, gerir eventuais não conformidades e assegurar a rastreabilidade dos produtos ao longo da cadeia de produção. Estas entidades reportam à autoridade competente toda a informação relevante para a supervisão e integridade do sistema de certificação em Modo de Produção Biológico (DGADR, 2026).

Para além da legislação comunitária, a certificação em MPB em Portugal encontra-se enquadrada por um conjunto de orientações e procedimentos operativos emitidos pela DGADR, disponíveis no respetivo portal institucional, que visam assegurar a correta

aplicação do Regulamento (UE) 2018/848 no contexto nacional. Estes normativos regulam aspetos como a notificação da atividade em MPB, os procedimentos de certificação, os mecanismos de controlo e as obrigações dos operadores ao longo de toda a cadeia de produção, garantindo a rastreabilidade e o cumprimento das exigências legais desde a produção até à comercialização (DGADR, 2026).

No caso específico da produção vegetal, a lista dos produtos fitofarmacêuticos autorizados para utilização em Modo de Produção Biológico, bem como as respetivas condições de uso, encontra-se disponível através do Sistema de Gestão das Autorizações de Produtos Fitofarmacêuticos (SIFITO), disponibilizado no portal da Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) (SIFITO, 2026).

2.3. CULTURA DA ACTINÍDEA

2.3.1. Origem e Classificação Taxonómica

A actinídea é uma planta trepadeira perene (liana) pertencente ao género *Actinidia*, integrado na família Actinidiaceae, que engloba um conjunto de espécies frutícolas originárias do Leste Asiático, em particular das regiões montanhosas do centro-sul e sudoeste da China. Este país é reconhecido como o principal centro de origem e de diversidade genética do género *Actinidia*, onde estas plantas ocorrem espontaneamente em habitats naturais e onde o fruto, sob forma silvestre, já era tradicionalmente consumido (Huang, 2016; Ferguson et al., 2024b).

A introdução da actinídea fora da sua área de origem ocorreu no início do século XX, tendo a cultura sido inicialmente desenvolvida na Nova Zelândia a partir de 1904. Este país desempenhou um papel determinante na domesticação, no melhoramento genético e na difusão mundial do kiwi, contribuindo decisivamente para a sua transformação de fruto silvestre em cultura frutícola de importância económica global. Foi igualmente na Nova Zelândia que o fruto recebeu a designação de “kiwi”, devido à semelhança com a ave endémica do país com o mesmo nome, denominação que viria posteriormente a ser adotada internacionalmente (Huang, 2016; Hussain et al., 2021; Ferguson et al., 2024b).

Em Portugal, a cultura da actinídea foi introduzida na década de 1970, com as primeiras plantações registadas na região de Vilar do Andorinho, no concelho de Vila Nova de Gaia, expandindo-se posteriormente para as regiões do Entre Douro e Minho e da Beira Litoral (Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021).

Do ponto de vista taxonómico, o género *Actinidia* integra atualmente cerca de 54 espécies e 36 variedades infraespecíficas descritas, embora apenas um número reduzido apresente interesse agronómico e comercial. As espécies de maior relevância são *Actinidia chinensis* var. *deliciosa* (A. Chev.) A. Chev., associada ao kiwi de polpa verde; *Actinidia chinensis* Planch. var. *chinensis*, que engloba cultivares de kiwi de polpa amarela e vermelha; e *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch. ex Miq., conhecida comercialmente como “baby kiwi” (Huang, 2016; Casais et al., 2021; Ferguson et al., 2024b).

Atualmente, as cultivares de kiwi de polpa verde continuam a representar a maior parte da produção mundial, destacando-se a cultivar ‘Hayward’, a primeira a ser desenvolvida na Nova Zelândia, que permanece como referência dominante no panorama internacional. Nos últimos anos, tem-se assistido a um crescente interesse por cultivares de kiwi de polpa amarela, valorizadas por serem mais doces e menos exigentes em frio invernal. Contudo, estas cultivares apresentam, de um modo geral, maior suscetibilidade à PSA (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*), agente causal do cancro bacteriano da actinídea, o que constitui um fator de risco acrescido (Alves, 2016; Mariz-Ponte et al., 2021; Ferguson et al., 2024b).

2.3.2. Caraterização Morfológica

A actinídea é uma planta trepadeira perene, de porte arbustivo, que no seu estado selvagem se desenvolve sob a forma de arbustos densos, envolvendo qualquer suporte disponível, como árvores, ou, na ausência destes, formando matagais semelhantes às silvas. As espécies com interesse agronómico e comercial caracterizam-se por um crescimento vigoroso, o que exige a utilização de estruturas de suporte para a sua condução em sistema de pomar. Um dos principais desafios agronómicos consiste, assim, em transformar o comportamento natural e desordenado da planta em estado selvagem numa estrutura organizada, capaz de assegurar um equilíbrio adequado entre crescimento vegetativo e frutificação (Casais et al., 2021; Ferguson, 2024).

O sistema radicular da actinídea é predominantemente superficial, sendo constituído por raízes principais fortes e carnudas, associadas a um elevado número de raízes finas muito ramificadas, que se desenvolvem intensamente nos primeiros 50 cm de solo. Em condições edáficas favoráveis, estas raízes podem explorar volumes de solo superiores a 80 m³ por planta, desde que o solo apresente boa estrutura, arejamento adequado e drenagem eficiente. Em solos excessivamente compactados, mal arejados ou sujeitos a encharcamento

prolongado, desenvolvem-se condições de asfixia radicular que conduzem à interrupção do crescimento das raízes e ao seu rápido apodrecimento. Estas características tornam a actínídea particularmente sensível à compactação do solo, ao excesso de humidade e ao défice hídrico, condicionando de forma determinante as práticas de gestão do solo (Neves, 2008; Ferguson, 2024; Gould & Clearwater, 2024; Xiloyannis et al., 2024).

O tronco da actínídea, quando jovem, é flexível e de rápido desenvolvimento, permitindo o crescimento em torno de suportes naturais ou artificiais. Com a maturidade, a progressiva deposição de lenhina conduz ao aumento do diâmetro e da robustez do tronco, conferindo-lhe maior resistência. A partir do tronco desenvolvem-se ramos principais e secundários vigorosos, organizados numa sucessão de nós e entrenós de secção circular. Os ramos jovens são inicialmente herbáceos, designados por rebentos, tornando-se progressivamente lenhosos com a idade, passando a ser designados por varas. Os gomos dispõem-se de forma alternada ao longo dos ramos e distinguem-se em gomos foliares, que originam apenas ramos vegetativos, e gomos mistos, responsáveis pela produção de ramos com folhas e flores. A floração ocorre predominantemente em ramos do ano (formados a partir de madeira do ano anterior), aspeto de particular relevância para a definição das estratégias de poda (Neves, 2008; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021).

Os ramos da actínídea podem ainda ser classificados de acordo com o seu ritmo de crescimento em ramos determinados e indeterminados. Os ramos determinados apresentam apenas gomos previamente formados, desenvolvendo-se essencialmente através do alongamento dos entrenós, o que lhes confere um crescimento limitado e um vigor vegetativo reduzido (ramos curtos, até nove gomos) a moderado (ramos médios, entre 10 e 18 gomos). Os ramos indeterminados, para além do crescimento por alongamento dos entrenós, mantêm atividade no meristema apical, permitindo um crescimento contínuo em comprimento e, consequentemente, um maior vigor vegetativo (ramos longos, com mais de 18 gomos). Estas características morfológicas da ramificação condicionam diretamente as opções técnicas relativas ao sistema de condução e à poda do pomar (Seleznýova et al., 2002; Casais et al., 2021; Richardson & Varkonyi-Gasic, 2024).

A maioria das espécies do género *Actinidia* é caducifólia, sendo todas as espécies de interesse comercial de folha caduca. As folhas são verdes, simples, alternas e de grande dimensão, variando geralmente entre 5 e 20 cm de diâmetro, com formato cordiforme e nervação bem desenvolvida. A página inferior das folhas apresenta pelos, cuja densidade,

comprimento e textura variam entre espécies, entre cultivares e até dentro da mesma planta. O pecíolo é, em regra, longo, avermelhado e piloso (Casais et al., 2021; Ferguson, 2024).

Embora as flores da actínídea apresentem, do ponto de vista morfológico, estruturas masculinas e femininas na mesma flor, uma destas estruturas é funcionalmente estéril, razão pela qual a espécie é considerada fisiologicamente dióica. Assim, as flores pistiladas (femininas) e estaminadas (masculinas) surgem em indivíduos distintos dentro da mesma espécie. As plantas masculinas apresentam flores com numerosos estames férteis e um pistilo atrofiado, enquanto as plantas femininas possuem flores com estigmas funcionais, mas anteras produtoras de pólen estéril, cuja função é atrair insetos polinizadores. Desta forma, a presença de plantas femininas e masculinas é indispensável para assegurar a frutificação, podendo estas ser instaladas no pomar ou integradas por enxertia em plantas femininas (Rymbai et al., 2022; Ferguson, 2024).

As flores podem surgir isoladas ou reunidas em pequenas inflorescências, localizadas nos gomos axilares entre a segunda e a oitava folha. Apresentam coloração branca a amarelada, tornando-se acastanhadas com a idade, possuem aroma suave e não produzem néctar. As plantas masculinas apresentam, geralmente, maior número de inflorescências do que as plantas femininas, sendo as flores estaminadas, em regra, de menor dimensão. Nas cultivares de kiwi verde, as flores pistiladas apresentam geralmente 5 a 7 pétalas, com cerca de 5,5 cm de diâmetro, uma média de 37 estiletes e ovário cilíndrico, enquanto nas cultivares de kiwi amarelo as flores pistiladas apresentam dimensões ligeiramente inferiores, com cerca de 4 cm de diâmetro, uma média de 30 estiletes e ovário de forma globosa (Casais et al., 2021; Ferguson, 2024).

A polinização pode ocorrer por ação do vento ou de insetos, sendo, contudo, predominantemente entomófila. A presença e atividade de polinizadores constitui um fator determinante para uma frutificação eficaz, uma vez que uma polinização adequada conduz a um maior número de sementes e, conseqüentemente, a frutos de maior calibre (Broussard & Pattemore, 2024; Ferguson, 2024).

O fruto da actínídea, o kiwi, é classificado botanicamente como uma baga, resultante de uma única flor com um único ovário. Apresenta forma alongada, ovoide ou cilíndrica, dependendo da espécie e da cultivar, e contém numerosas sementes pretas dispostas em anel em torno do eixo central da polpa. As características do fruto, como o tamanho, forma, cor da polpa, pilosidade (presença de tricomas), sabor e composição química, variam significativamente entre espécies e cultivares. As cores de polpa mais comuns nas espécies

de maior interesse comercial são a verde, típica de *A. chinensis* var. *deliciosa*, e a amarela e vermelha, associadas a diferentes cultivares de *A. chinensis* var. *chinensis* (Fig. 1). Estas espécies produzem também os frutos de maior dimensão dentro do género *Actinidia* (Zhang et al., 2020; Ferguson, 2024; Waswa et al., 2024).



Figura 1 - Três principais categorias comerciais da cor da polpa do kiwi. Polpa verde (*Actinidia chinensis* var. *deliciosa* cv. ‘Hayward’), polpa amarela (*A. chinensis* var. *chinensis* cv. ‘Zesy002’) e polpa vermelha (*A. chinensis* var. *chinensis* cv. ‘Zes008’) (Adaptado de Ferguson et al., 2024b).

O kiwi é particularmente valorizado pelo seu elevado valor nutricional, destacando-se o alto teor em vitamina C e E, fibra alimentar, minerais e compostos fitoquímicos, que lhe conferem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, associadas à prevenção de diversas patologias, como doenças cardiovasculares, metabólicas e do sistema nervoso central, bem como no auxílio na regulação do trânsito intestinal. Estes atributos contribuem significativamente para a elevada aceitação do fruto no mercado por parte dos consumidores (Guroo et al., 2017; Satpal et al., 2021; Moysidou et al., 2024).

2.3.3. Exigências Edafoclimáticas

A actínídea é uma cultura particularmente exigente do ponto de vista edafoclimático, apresentando uma forte dependência das condições de clima e solo para o seu correto desenvolvimento vegetativo, floração, frutificação e produtividade. A adequação da cultura às condições locais constitui, assim, um fator determinante para o sucesso da instalação e exploração do pomar, assumindo especial relevância em sistemas de produção biológica, nos quais a capacidade de correção posterior das limitações do meio é mais restrita.

- Clima

Do ponto de vista climático, a actinídea é considerada uma planta de clima subtropical húmido, pelo que o seu cultivo em climas temperados, como o da região do Entre Douro e Minho, pode originar alguns constrangimentos de adaptação. A cultura necessita de um período de frio invernal, caracterizado por temperaturas inferiores a 7,2 °C durante o repouso vegetativo, geralmente compreendido entre o início de novembro e o final de fevereiro, para assegurar a quebra da dormência dos gomos e a correta diferenciação floral. A título de exemplo, as cultivares de *Actinidia chinensis* var *deliciosa* necessitam, em regra, de mais de 600 horas de frio. A insuficiência de frio invernal traduz-se numa menor carga floral, num maior escalonamento da abertura dos botões florais e, consequentemente, num prolongamento anormal do período de floração (Phivnil et al., 2004; Rodrigues, 2021; Richardson & Varkonyi-Gasic, 2024).

Durante o período de desenvolvimento vegetativo, temperaturas médias compreendidas entre 14 e 25 °C são consideradas ótimas para o crescimento e desenvolvimento da planta. Temperaturas superiores a este intervalo, quando associadas a baixa humidade relativa do ar e elevada intensidade luminosa, podem induzir situações de stress hídrico, promovendo a abscisão foliar e a ocorrência de necroses nos frutos jovens, fenómeno conhecido como escaldão ou golpe de sol, com impacto negativo na qualidade da produção. Contudo, quando a higrometria do ar e as necessidades hídricas da planta se encontram devidamente asseguradas, as temperaturas elevadas deixam de constituir um fator limitante significativo para a cultura (Oliveira & Veloso, 2008; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021).

Durante o período de dormência, as geadas são geralmente consideradas pouco prejudiciais, estando descrito que a actinídea pode resistir a temperaturas mínimas da ordem dos -15 °C a -18 °C, em virtude da sua elevada capacidade de regeneração. Em contrapartida, a cultura revela elevada sensibilidade às geadas tardias, que ocorrem no início do período de desenvolvimento vegetativo. Após o abrolhamento, a exposição dos jovens rebentos e órgãos reprodutivos a temperaturas inferiores a -1,5 °C pode provocar danos severos, comprometendo de forma significativa a produção. Por este motivo, a seleção de cultivares bem adaptadas e sincronizadas com as normais climatológicas da região de plantação assume particular importância. As plantas jovens são especialmente suscetíveis aos efeitos da geada, devido ao reduzido grau de lenhificação do tronco e dos ramos. Nestes casos, podem ser adotadas diversas estratégias de proteção, tais como a rega por aspersão

quando a temperatura se situa entre 2 e 0 °C, o revestimento dos troncos com materiais isoladores térmicos (p. ex. palha, mantas térmicas ou plásticos amovíveis de formato tubular), a não mobilização do solo, a manutenção de cobertos herbáceos sob a forma de relvado e a escolha de solos bem drenados, com o objetivo de atenuar a descida da temperatura junto às plantas (Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Richardson et al., 2024).

De igual modo, a exposição a ventos fortes contribui para a redução da humidade disponível e para o aumento da taxa de transpiração, podendo comprometer o crescimento e o desenvolvimento da actínídea. Durante o período de crescimento vegetativo, os rebentos e folhas jovens apresentam elevada suscetibilidade à ação do vento, podendo partir-se com facilidade. A ocorrência de ventos intensos entre a primavera e o verão pode originar a quebra de ramos, a redução da atividade dos polinizadores, a dispersão do pólen e a destruição de flores. Na fase que antecede a colheita, durante o outono, o vento pode igualmente provocar desgaste dos frutos e a formação de feridas, potenciando perdas produtivas. Neste contexto, torna-se fundamental a implementação de sistemas de proteção contra o vento, nomeadamente através da instalação de redes corta-vento resistentes, colocadas a uma altura aproximadamente duas vezes superior à da cultura, bem como pela plantação estratégica de sebes corta-vento naturais, orientadas perpendicularmente à direção dos ventos dominantes (Casais et al., 2021; Richardson et al., 2024).

- Solo

Relativamente às exigências edáficas, a actínídea prefere solos profundos, bem arejados, com boa capacidade de drenagem e de retenção de água, de textura média e ricos em matéria orgânica, com teores superiores a 3% em solos de textura ligeira (ou grosseira) e superiores a 4% em solos com textura média (ou mediana) ou pesada (ou fina). Atendendo à elevada sensibilidade da actínídea à asfíxia radicular, são desaconselhados solos sujeitos a excesso de humidade, condição que favorece igualmente o desenvolvimento de agentes patogénicos do solo, como *Phytophthora* spp. e *Armillaria mellea*. Do mesmo modo, solos pesados, nomeadamente muito argilosos ou calcários, não são recomendados, devendo o teor de argila situar-se preferencialmente abaixo de 15% e o teor de calcário ativo ser inferior a 7% (Rodrigues, 2021; Veloso et al., 2022; Gould & Clearwater, 2024; Richardson et al., 2024).

A actínídea prefere solos de reação ligeiramente ácida, devendo o pH situar-se, idealmente, entre 5,5 e 6,8, sendo a cultura pouco tolerante a solos alcalinos. A manutenção

do pH do solo dentro desta faixa é particularmente importante, uma vez que condiciona a disponibilidade e o comportamento dos nutrientes, podendo facilitar ou limitar a sua absorção pelas plantas (Casais et al., 2021; Veloso et al., 2022).

Dado que a actinídea é extremamente sensível à salinidade, nomeadamente ao cloreto de sódio, os níveis de sódio no solo devem situar-se abaixo de 50 ppm, de forma a evitar efeitos negativos no crescimento radicular e no desenvolvimento vegetativo da planta (Casais et al., 2021; Gould & Clearwater, 2024).

Assim, a adequação das condições edafoclimáticas ao cultivo da actinídea constitui um fator crítico para a sua viabilidade técnica e económica, sendo indispensável uma avaliação criteriosa do local antes da instalação do pomar, de forma a minimizar riscos, otimizar o desempenho da cultura e assegurar o equilíbrio do agroecossistema.

2.3.4. Necessidades Hídricas

A actinídea é uma espécie com elevadas exigências hídricas, apresentando uma forte dependência da disponibilidade de água ao longo de todo o ciclo vegetativo, em resultado da elevada área foliar, do crescimento vegetativo intenso e da produção de frutos com elevado teor em água. Contudo, é simultaneamente pouco tolerante ao excesso de humidade, o qual pode originar situações de asfixia radicular. Qualquer forma de *stress* hídrico, seja por défice ou por excesso de água, mesmo que de curta duração, afeta negativamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas, podendo comprometer de forma significativa a produção. Assim, a satisfação adequada das necessidades hídricas constitui um fator determinante para o desenvolvimento vegetativo, o vingamento dos frutos e a obtenção de produções regulares e de elevada qualidade (Oliveira & Silva, 2008; Casais et al., 2021; Xiloyannis et al., 2024).

As necessidades hídricas da actinídea variam ao longo do ciclo cultural e podem ser genericamente divididas nas seguintes fases (Oliveira & Veloso, 2008; Casais et al., 2021):

- Fase de dormência, durante a qual as plantas se encontram sem folhas e praticamente não transpiram, não sendo, em regra, necessária a irrigação do pomar;
- Fase inicial do ciclo vegetativo, correspondente ao restabelecimento do coberto vegetal, desde o abrolhamento até ao final da floração, período em que as necessidades hídricas aumentam progressivamente, atingindo valores elevados;
- Fase de senescência e abscisão foliar, após a ocorrência de temperaturas baixas, em que se verifica uma diminuição gradual da necessidade de água até à entrada em dormência.

As necessidades hídricas da actinídea dependem da temperatura e da precipitação do local, da humidade relativa do ar, das propriedades hídricas do solo, nomeadamente a sua capacidade de retenção de água e a profundidade do lençol freático, e da taxa de evapotranspiração da cultura. Em condições de elevada taxa evaporativa, a cultura pode apresentar consumos diários da ordem dos 4,8 a 6,1 mm/dia por planta, o que corresponde aproximadamente a 120 a 152 L de água por dia num pomar com compasso de plantação de 5×5 m (Richardson et al., 2024). Ao longo de um ciclo cultural completo, a actinídea consome mais de 100 vezes a quantidade de água que é efetivamente incorporada nos tecidos produzidos (frutos, estrutura lenhosa e folhas). De forma geral, um pomar de actinídea instalado nas condições edafoclimáticas do Entre Douro e Minho e da Beira Litoral, para produzir cerca de 25 000 kg de fruto, consome aproximadamente 6 000 m³ de água (Oliveira & Silva, 2008). Estima-se ainda que, num período normal de rega para a região do Litoral Norte e Centro de Portugal, destinado a compensar as perdas de água por evapotranspiração durante os períodos de maior exigência hídrica da cultura, geralmente compreendidos entre o início de junho e meados de outubro (cerca de 4 a 5 meses), a dotação de rega de referência para a actinídea, utilizando sistemas de rega por microaspersão ou gota-a-gota, seja de aproximadamente 5 908 m³/ha/ano (DGADR, 2018; Rodrigues, 2021).

O solo funciona como um reservatório de água, embora, na maioria dos solos, apenas uma parte da água retida esteja efetivamente disponível para as plantas. A quantidade máxima de água que um solo consegue reter após a drenagem gravitacional é designada por capacidade de campo (CC). Por sua vez, o coeficiente de emurchecimento permanente (CE) corresponde ao teor de humidade a partir do qual as plantas deixam de conseguir extrair água do solo, conduzindo à sua morte. Estes parâmetros estão fortemente relacionados com a textura do solo, sendo também influenciados pela sua estrutura e pelo teor de matéria orgânica (Oliveira & Silva, 2008). A fração de água facilmente disponível para a planta, designada por Reserva Facilmente Utilizável (RFU), corresponde, na actinídea, a cerca de 40% da Reserva Utilizável (RU) do solo, sendo este um indicador amplamente utilizado para definir o momento adequado de início da rega (Xiloyannis et al., 2024).

Posto isto, no Quadro 1 apresentam-se os valores médios da capacidade de retenção hídrica por classes de textura do solo, expressos através da RU, bem como os limiares de rega para a actinídea, tendo como referência a RFU.

Quadro 1 - Valores médios da capacidade de retenção hídrica e limiares de rega para a actínídea nas principais classes de textura de solos (Adaptado de Oliveira & Silva, 2008, e Xiloyannis et al., 2024).

Textura do Solo	Porosidade	Densidade (ρ)	RU	RFU
	(P)			
	%	-	mm/m	mm/m
Arenoso (ligeira)	38	1,65	83	33
Franco-Arenoso (ligeira)	43	1,50	120	48
Franco (média)	47	1,40	168	67
Franco-Argiloso (pesada)	49	1,33	200	80
Argilo-Arenoso (pesada)	51	1,30	208	83

Nota: RU - Reserva utilizável: corresponde ao volume de água existente no solo entre a capacidade de campo e o coeficiente de emurchecimento permanente (Oliveira & Silva, 2008); RFU - Reserva facilmente utilizável: obtida com base na RU, considerando 40% de utilização (Xiloyannis et al., 2024). Os valores de RU e RFU são apresentados em altura equivalente de água (mm/m), sendo 1 mm equivalente a 10 m³/ha, considerando a água existente num perfil de solo com altura unitária de um metro.

Assim, quando os valores da RFU são atingidos no solo, a rega deve ser iniciada, mantendo-se até que a RU seja novamente reposta (Xiloyannis et al., 2024).

Como ferramenta de apoio à gestão da rega, podem ser utilizados métodos baseados no estado hídrico do solo, os quais permitem controlar a rega através da medição do teor de humidade ou da força de retenção da água no solo (potencial hídrico). Existem diversos equipamentos disponíveis para este efeito, como tensiómetros, blocos de gesso e equitensiómetros, que, considerando as necessidades hídricas da actínídea (Quadro 1), permitem determinar o momento em que se deve regar (oportunidade de rega) (Oliveira & Silva, 2008; Ramos et al., 2016).

Relativamente aos sistemas de rega, os mais utilizados na cultura da actínídea são a rega gota-a-gota, a rega por aspersão ou a combinação de ambos (Xiloyannis et al., 2024). A rega gota-a-gota permite uma maior eficiência no uso da água e uma aplicação mais localizada na zona radicular, enquanto a rega por aspersão apresenta a vantagem de aumentar a humidade relativa do ar em períodos de temperaturas elevadas e baixa humidade atmosférica, contribuindo para a redução do stress hídrico e térmico da cultura. Adicionalmente, este último sistema pode também funcionar como medida de proteção anti-

geada quando mantido em funcionamento durante episódios de temperatura inferior a 0 °C, particularmente em fases sensíveis do ciclo vegetativo, como o abrolhamento e o desenvolvimento inicial dos rebentos (Casais et al., 2021).

Em sistemas de MPB, a gestão eficiente da água assume particular importância, devendo ser integrada com práticas de conservação do solo, como a incorporação de matéria orgânica e a utilização de coberturas do solo, orgânicas ou inorgânicas (*mulching*), que contribuem para o aumento da capacidade de retenção de água e para a redução das perdas por evaporação. Uma gestão hídrica adequada constitui, assim, um elemento essencial para a sustentabilidade e produtividade do pomar de actínideas em MPB (Rodrigues, 2021; Xiloyannis et al., 2024).

2.3.5. Necessidades Nutricionais

A actínidea é uma cultura exigente do ponto de vista nutricional, apresentando necessidades equilibradas em macro e micronutrientes para assegurar um adequado desenvolvimento vegetativo, uma floração eficiente e a obtenção de produções regulares e de elevada qualidade (Rodrigues, 2021). A gestão nutricional assume particular importância em sistemas de produção biológica, nos quais a disponibilidade de nutrientes depende maioritariamente da fertilidade natural do solo, directamente relacionada com a correcta gestão da matéria orgânica e com a actividade biológica, que quando feita correctamente, pode até aumentar a produtividade a longo prazo (Liu et al., 2020; Veloso et al., 2022; Zhou, 2025).

Entre os principais macronutrientes desta cultura, o azoto (N) desempenha um papel fundamental no crescimento vegetativo, influenciando o vigor, a área foliar e a capacidade produtiva da planta. No entanto, excesso de azoto pode promover um crescimento vegetativo excessivo, em detrimento da frutificação e da qualidade dos frutos, pelo que a sua aplicação deve ser criteriosa, sendo também o nutriente que mais facilmente poderá originar a poluição das águas, pois perde-se facilmente por lixiviação. O fósforo (P) é essencial para o desenvolvimento radicular, para a floração e para o metabolismo energético da planta, enquanto o potássio (K) assume um papel determinante na regulação hídrica, no crescimento dos frutos e na melhoria da sua qualidade, nomeadamente em termos de calibre e teor de açúcares (Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Xiloyannis et al., 2024).

Relativamente aos macronutrientes secundários, o cálcio (Ca) é particularmente importante na cultura do kiwi, contribuindo para a integridade das paredes celulares e estando directamente relacionado com a conservação pós-colheita dos frutos. A actínidea

revela elevada sensibilidade a desequilíbrios de cálcio, sobretudo em solos ácidos ou com baixa disponibilidade deste nutriente (Xiloyannis et al., 2024). O magnésio (Mg), nutriente ao qual a actinídea é particularmente sensível em situações de carência, é essencial para o metabolismo energético da planta, por constituir o átomo central da molécula de clorofila e desempenhar um papel fundamental na atividade fotossintética e no equilíbrio nutricional da cultura. Níveis adequados deste nutriente contribuem para uma frutificação regular. Por sua vez, carências de zinco (Zn), elemento associado ao metabolismo das auxinas, interferem diretamente na paragem do crescimento terminal, na formação de folíolos frágeis e na produção de gomos axilares com crescimento distorcido (Pacheco et al., 2008; Casais et al., 2021).

No que respeita aos micronutrientes, a actinídea apresenta exigências específicas em boro (B), elemento envolvido na síntese de proteínas e no crescimento dos meristemas, sendo fundamental para a floração, fecundação e vingamento dos frutos. Défices de boro podem provocar queda de flores, deformações dos frutos e, conseqüentemente, uma redução significativa da produção, no entanto, esta cultura é também bastante sensível ao excesso deste elemento (Casais et al., 2021; Richardson et al., 2024). Outro micronutriente relevante, relativamente ao qual a actinídea apresenta elevada sensibilidade em situações de carência, é o manganês (Mn), essencial para a fotossíntese, para a produção de clorofila e como cofator de diversas enzimas (Veloso et al., 2022).

A fertilização racional de um pomar de actinídeas pressupõe a utilização adequada dos fertilizantes e corretivos de solo, evitando aplicações excessivas ou insuficientes. Neste sentido, é indispensável a realização de análises de solo e de análises foliares, particularmente por se tratar de uma cultura perene, permitindo ajustar a estratégia de fertilização às necessidades reais da planta (Pacheco et al., 2008; Rodrigues, 2021).

No Modo de Produção Biológico a nutrição das plantas deve ser assegurada principalmente através do solo, sendo baseada exclusivamente na utilização de corretivos de solo e fertilizantes de origem natural (vegetal, animal e mineral), uma vez que a aplicação destes produtos obtidos por síntese química é interdita (Regulamento (UE) 2018/848, 2018; Regulamento de Execução (UE) 2021/1165, 2021). Neste contexto, a aplicação de composto, restos culturais e estrumes assume um papel central, constituindo uma alternativa eficaz à fertilização de síntese química utilizada na agricultura convencional. Embora os nutrientes provenientes destas fontes orgânicas não estejam imediatamente disponíveis para absorção radicular, a sua libertação progressiva através dos processos de mineralização permite

satisfazer, de forma mais equilibrada, as necessidades nutricionais da cultura ao longo do tempo. O principal objetivo da aplicação deste tipo de fertilizantes orgânicos é o aumento do teor de matéria orgânica do solo, promovendo simultaneamente a melhoria da estrutura, da capacidade de retenção de água e da atividade biológica, bem como a disponibilização gradual de nutrientes essenciais às plantas, nomeadamente o azoto, reduzindo as suas perdas por lixiviação (Veloso et al., 2022; Xiloyannis et al., 2024).

Assim, no caso das culturas arbóreas ou arbustivas perenes, nas quais se insere a actínídea, a fertilização deve ser diferenciada em fertilização de instalação, de formação e de produção da cultura (Pacheco et al., 2008; Veloso et al., 2022).

- Fertilização de Instalação

A fertilização de instalação da cultura tem como objetivo criar condições nutricionais e edáficas adequadas ao correto enraizamento e ao desenvolvimento inicial das plantas. Assim, para uma produção de referência de 20-25 t/ha de kiwis (produção comercializável), considerando a faixa de pH mais favorável (pH 5,5 – 6,8) (Veloso et al., 2022), o Quadro 2 indica as necessidades de fertilização dos principais macronutrientes na fase de instalação de um pomar de actínídeas.

Quadro 2 - Quantidades de fósforo (P_2O_5), potássio (K_2O) e magnésio (Mg) recomendadas à instalação de um pomar de actínídeas (kg/ha), tendo em conta os seus níveis no solo (mg/kg) (Adaptado de Veloso et al., 2022).

Fósforo (mg/kg)					Potássio (mg/ kg) ¹					Magnésio (mg/kg)				
≤25	26-50	51-100	101-200	>200	≤25	26-50	51-100	101-200	>200	≤30	31-60	61-90	91-125	>125
200	150	100	50	0	300	225	150	50	0	60	45	30	15	0

Nota: (1) Em solos de textura ligeira e de baixa capacidade de troca catiónica (≤ 10.0 cmol(+)/kg de solo), não aplicar mais de 120 kg/ha de K_2O à plantação. Caso a quantidade recomendada seja superior, aplicar o restante após a plantação.

Com base nas recomendações do Quadro 2, na preparação do solo antes da instalação das plantas na parcela, devem ser realizadas análises de terra usando amostras de solo colhidas antes da mobilização profunda e, consoante os resultados obtidos, as respetivas correções ao estado de fertilidade do solo. Durante esta fase é importante efetuar-se uma distribuição adequada dos corretivos do solo, fertilizantes orgânicos e de nutrientes com pouca mobilidade, como é o caso do fósforo (Pacheco et al., 2008).

Se o solo for pobre em matéria orgânica ($\leq 1,5\%$ em solos de textura ligeira ou $\leq 2,0\%$ em solos de textura média ou pesada), aplicar à instalação da cultura até 30 t/ha de estrume de bovino bem curtido ou uma quantidade equivalente de outro corretivo orgânico de qualidade (Pacheco et al., 2008; Veloso et al., 2022). A matéria orgânica deve ser incorporada antes da plantação, juntamente com a ripagem ou lavoura profunda (Rodrigues, 2021);

Se o solo for pobre em magnésio (≤ 60 mg/kg) e for necessário corrigir a acidez do solo ($\text{pH} < 5,5$), utilizar calcário magnesiano para o efeito (Pacheco et al., 2008; Veloso et al., 2022). Os nutrientes como o fósforo, potássio e cálcio, 2/3 da sua totalidade deve ser incorporada antes da ripagem ou lavoura profunda, e o restante 1/3 deve ser aplicado após esta operação, mais concretamente antes da lavoura que se faz para alisar o terreno (Rodrigues, 2021).

Sempre que as análises de terra realizadas antes da instalação do pomar indiquem teores baixos de boro ($\leq 0,40$ ppm) (Veloso et al., 2022), recomenda-se a sua aplicação ao solo, preferencialmente por pulverização, de forma a assegurar uma distribuição mais homogénea. A dose aconselhada situa-se entre 1 e 2 kg/ha de boro, a aplicar após a plantação. No entanto, esta correção não deverá ser efetuada caso a água de rega apresente concentrações de boro superiores a 0,75 mg/L, uma vez que tal poderá conduzir a níveis excessivos deste micronutriente no solo (Pacheco et al., 2008).

- Fertilização de Formação

Durante a fase de formação das plantas, ou seja, a fase juvenil (compreendida entre a plantação e a entrada em produção), a fertilização tem como objetivo proporcionar às plantas jovens os nutrientes adequados, de forma a garantir um crescimento vigoroso para dotar a planta do seu esqueleto final (Rodrigues, 2021).

No Quadro 3 podem ser observadas as recomendações de fertilização adequadas, tendo em conta as necessidades nutricionais da actinídea na fase de formação da planta.

Quadro 3 - Recomendações de fertilização para pomares de actínídea (kg/ha/ano) em formação (Adaptado de Pacheco et al., 2008).

Idade da plantação (anos) ¹	Azoto (N) (kg/ha/ano)	Fósforo (P ₂ O ₅) ² (kg/ha/ano)	Potássio (K ₂ O) ³ (kg/ha/ano)	Magnésio (Mg) ³ (kg/ha/ano)
1	5-10	-	-	-
2	15-25	-	20-30	5-10
3	25-35	-	30-40	10-15
4	35-45	-	50-70	20

Nota: (1) No caso de plantas obtidas por micropropagação dever-se-á acrescer o n.º de anos de viveiro. (2) Se tiver sido efetuada uma correta adubação fosfatada de instalação, não é necessário aplicar fósforo nesta fase. (3) Se tiver sido efetuada uma correta adubação de instalação, não é necessário aplicar potássio e magnésio no primeiro ano de plantação.

Em solos de textura média ou pesada (argilosos), o potássio e o magnésio poderão ser fornecidos através de uma única aplicação. Já em solos de textura ligeira (arenosos), o potássio e o magnésio devem ser aplicados em duas vezes, sendo a primeira realizada no início de março e a segunda até ao início do engrossamento dos frutos (meados a final de julho). Os fertilizantes devem ser espalhados na área correspondente à projeção da copa das plantas (Pacheco et al., 2008).

Recomenda-se que o azoto disponibilizado pelo solo através da mineralização da matéria orgânica seja considerado no cálculo das necessidades da cultura em azoto, devendo essa quantidade ser deduzida nas doses a aplicar. A estimativa da libertação anual de azoto pode situar-se, na camada dos 0–50 cm de profundidade, em cerca de 35, 25 e 20 kg/ha de azoto por cada unidade percentual de matéria orgânica, consoante a textura do solo seja ligeira (arenosa), média ou pesada (argilosa), respetivamente (Pacheco et al., 2008).

- Fertilização de Produção

Após a entrada do pomar em produção, que ocorre normalmente a partir do 4-5 ano, a fertilização tem como principal objetivo assegurar uma nutrição equilibrada entre o crescimento vegetativo e a produção de frutos em quantidade, qualidade e de acordo com a capacidade de produção pretendida (Pacheco et al., 2008). Em pomares localizados no hemisfério Norte, onde se inclui Portugal, estima-se que entre final de maio até fim de setembro, será expectável que a actínídea já tenha absorvido cerca de 95% do total das suas necessidades nutricionais anuais. Assim, deve ser controlado o estado de nutrição do pomar

anualmente, através da realização de análises foliares, e procederem-se às devidas correções de fertilização de forma fracionada e nos momentos certos, consoante as necessidades da cultura (Rodrigues, 2021; Veloso et al., 2022; Xiloyannis et al., 2024).

No Quadro 4 apresentam-se as recomendações de fertilização para a cultura da actinídea, de acordo com a produção esperada e dos resultados das análises foliares, com e sem incorporação da lenha de poda no solo.

Como a actinídea apresenta alta sensibilidade à carência de manganês (Veloso et al., 2022), será necessário satisfazer as necessidades deste micronutriente no solo, de acordo com os valores apresentados no Quadro 5.

O potássio e o magnésio podem ser fornecidos através de uma única aplicação nos solos de textura média ou pesada (argilosa), ou de duas em solos de textura ligeira (arenosa), sendo a primeira realizada no início de março e a segunda ao início do engrossamento dos frutos (meados a final de julho) (Veloso et al., 2022). O cálcio e fósforo devem ser aplicados ao solo durante o final do outono (Rodrigues, 2021). É desaconselhada a utilização de fertilizantes que contenham cloretos, uma vez que a actinídea é muito sensível ao cloro (Pacheco et al., 2008; Gould & Clearwater, 2024).

Tal como recomendado na fertilização de formação, o azoto disponibilizado pelo solo através da mineralização da matéria orgânica deve ser considerado no cálculo das necessidades da cultura em azoto, devendo essa quantidade ser deduzida nas doses a aplicar. A estimativa da libertação anual de azoto pode situar-se, na camada dos 0–50 cm de profundidade, em cerca de 35, 25 e 20 kg/ha de azoto por cada unidade percentual de matéria orgânica, consoante a textura do solo seja ligeira (arenosa), média ou pesada (argilosa), respetivamente (Pacheco et al., 2008).

Quadro 4 - Quantidades de azoto (N), fósforo (P₂O₅), potássio (K₂O) e magnésio (Mg) recomendadas para pomares em produção (kg/ha), com base nos resultados da análise foliar e na produção esperada (com e sem incorporação da lenha de poda no solo) (adaptado de Veloso et al., 2022).

Pomar	Produção esperada (t/ha)	Azoto (N) (kg/ha)			Fósforo (P ₂ O ₅) (kg/ha)	Potássio (K ₂ O) (kg/ha)	Magnésio (Mg) (kg/ha)
		Insuficiente ¹	Suficiente ¹	Elevado ¹	Insuficiente ¹	Suficiente ¹	Suficiente ¹
Com lenha de poda	10-15	60	40	0-20	10	65	15
	15-20	75	50	0-25	15	85	15
	20-25	90	60	0-30	20	100	15
	25-30	105	70	0-35	25	120	15
	>30	120	80	0-40	30	135	15
Sem lenha de poda	10-15	105	70	0-35	20	85	20
	15-20	120	80	0-40	25	100	20
	20-25	135	90	0-45	30	120	20
	>25	150	100	0-50	35	140	20

Nota: Se os fertilizantes forem distribuídos através da água de rega, reduzir as quantidades recomendadas em 25-30%. (1) Níveis dos nutrientes na folha anexa ao último fruto no início do engrossamento.

Quadro 5 - Recomendações de manganês (kg/ha de Mn) para aplicação ao solo, de acordo com o valor do pH (H₂O) e a classe de fertilidade do manganês no solo (Adaptado de Veloso et al., 2021).

Classes de fertilidade (ppm) ¹	pH ≤ 6,5	pH > 6,5
Muito baixa (≤ 7)	3 – 5	5 – 7
Baixa (8 – 15)	2 – 4	3 – 5
Média (16 – 45)	0 – 2	1 – 3
Alta (46 – 100)	-	0 – 1
Muito alta > 100	-	-

Nota: (1) As classes de fertilidade são estabelecidas tendo em conta a abundância de manganês no solo, utilizando como método de extração "Acetato de amónio + Ácido acético + EDTA".

Para manter e melhorar as propriedades e a fertilidade do solo, deve ser aplicado anualmente cerca de 30 a 40 t/ha estrumes bem curtidos ou composto (Xiloyannis et al., 2024). A lenha da poda também pode ser triturada e utilizada como fertilizante da cultura, se obtida de ramos livres de doenças, uma vez que contribui para o aumento do teor de matéria orgânica e dos nutrientes do solo, melhorando a estrutura, e funciona ao mesmo tempo como cobertura do solo, contribuindo para a diminuição da erosão e da evaporação de água do mesmo (Pacheco et al., 2008).

Caso seja necessário fazer-se a correção da acidez, recomenda-se que deve ser feita durante o período de outono, enquanto que a aplicação de matéria orgânica na primavera (Casais et al., 2021). O azoto deve entrar cerca de 1/3 nas proximidades da floração, e o restante aplicado até meados de julho (Rodrigues, 2021).

2.3.6. Principais Cultivares e Porta-Enxertos

A escolha das cultivares constitui um fator determinante para o sucesso técnico e económico da cultura da actínídea, influenciando o vigor vegetativo, a produtividade, a adaptação às condições edafoclimáticas e a suscetibilidade a pragas e doenças. No caso das cultivares femininas, esta escolha condiciona ainda a aceitação comercial do fruto, atendendo às suas características sensoriais e à capacidade de conservação pós-colheita, bem como a época de colheita (Ferguson et al., 2024a).

Dentro das várias espécies de actínídeas, verifica-se uma relação geral entre o nível de ploidia (número de pares de cromossomas) e a época de floração, ou seja, as cultivares diploides tendem a florescer mais precocemente do que as tetraploides, e estas antes das hexaploides. Consequentemente, a escolha das cultivares masculinas deve respeitar esta correspondência, sendo habitual associar cultivares femininas diploides a polinizadores diploides de floração precoce, cultivares femininas tetraploides a polinizadores tetraploides, e cultivares femininas hexaploides a polinizadores hexaploides de floração mais tardia, de modo a assegurar a coincidência do período de floração (Seal et al., 2024).

Os actinidiais são instalados, na maioria dos casos, em pé-franco, recorrendo-se à propagação vegetativa por estacaria. A utilização de porta-enxertos específicos é ainda limitada, embora exista interesse crescente na seleção de material vegetal com maior tolerância a condições adversas do solo e a doenças, nomeadamente à PSA (Thorp & Barnett, 2024).

Assim, no Modo de Produção Biológico (MPB), a seleção do material vegetal assume particular relevância, uma vez que os meios de controlo são mais limitados, tornando essencial a utilização de plantas bem adaptadas às condições locais de instalação do pomar (Regulamento (UE) 2018/848, 2018).

- Principais cultivares femininas de polpa verde

As cultivares femininas produtoras de kiwi de polpa verde com maior interesse agronómico e comercial pertencem à espécie *Actinidia chinensis* var. *deliciosa*, que apresenta a maior área cultivada e comercializada a nível mundial. A coloração verde da polpa resulta da manutenção da clorofila até à fase de colheita, não ocorrendo degradação deste pigmento durante o processo de maturação. Todas as cultivares são hexaploides (Casais et al., 2021; Ferguson et al., 2024a).

Entre estas cultivares, destaca-se a ‘Hayward’, desenvolvida na Nova Zelândia, que continua a ser a mais amplamente cultivada e comercializada a nível mundial, incluindo em Portugal (Ferguson et al., 2024b). É frequentemente utilizada como referência para diversos parâmetros produtivos, nomeadamente necessidades em frio invernal, épocas de abrolhamento, floração e colheita, produtividade, características do fruto e capacidade de conservação pós-colheita. Apresenta boa adaptação a climas temperados, com abrolhamento geralmente em meados de março, floração em meados de maio e colheita no início de novembro. Os frutos, de sabor fresco e ligeiramente ácido, caracterizam-se por formato oblongo, epiderme acastanhada densamente pubescente e peso médio superior a 100 g, evidenciando elevada qualidade comercial e boa aptidão para armazenamento. Apesar da sua ampla difusão, a cv. ‘Hayward’ apresenta algumas limitações, designadamente elevadas exigências em frio invernal (superiores a 700 horas), entrada relativamente tardia em plena produção, sensibilidade a determinados sistemas de poda e dificuldades de sincronização floral com algumas cultivares masculinas utilizadas como polinizadoras. Adicionalmente, a colheita tardia pode expor a produção ao risco de geadas outonais precoces, com potenciais quebras de rendimento (Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Ferguson et al., 2024a).

Entre as alternativas à cv. ‘Hayward’ mais utilizadas encontra-se a cv. ‘Bo-Erica’, comercializada sob a marca Boerica®, detida pela empresa Jingold S.p.A. Trata-se de uma mutação natural da cv. ‘Hayward’, selecionada em Itália. Os frutos apresentam formato mais cilíndrico e alongado, com melhor relação comprimento/diâmetro e menor incidência de deformações ou frutos triplos, devido à reduzida formação de frutos laterais na planta. Esta

característica traduz-se, geralmente, em frutos de maior calibre (frequentemente superiores a 100 g). Em termos fenológicos, as épocas de abrolhamento, floração e colheita são semelhantes às da cv. ‘Hayward’ (Rodrigues, 2021; Ferguson et al., 2024a; Jingold S.p.A., 2026).

A cultivar ‘Boverlig 02’, comercializada sob a marca Earligreen®, foi igualmente selecionada em Itália a partir de uma mutação natural da cv. ‘Hayward’. Apresenta comportamento fenológico semelhante, embora com menor vigor vegetativo. A sua principal vantagem comercial reside na possibilidade de colheita antecipada, ocorrendo cerca de 40 a 50 dias antes da cv. ‘Hayward’, o que permite reduzir o risco associado a geadas outonais precoces. Como limitações, destacam-se a maturação menos uniforme e a menor capacidade de conservação pós-colheita (Alves, 2016; Rodrigues, 2021; Ferguson et al., 2024a).

Existem muitas outras cultivares, mas de menor importância para Portugal, como a cv. ‘Qinmei’, que apesar de ser a segunda cultivar mais plantada no mundo, apenas tem expressão no mercado interno chinês (Casais et al., 2021; Ferguson et al., 2024a).

- Principais cultivares femininas de polpa amarela

As cultivares femininas produtoras de kiwi de polpa amarela com maior interesse agronómico e comercial pertencem à *Actinidia chinensis* var. *chinensis*. Embora a área plantada desta variedade seja inferior à de *Actinidia chinensis* var. *deliciosa*, tem vindo a registar um crescimento significativo, impulsionado pela elevada aceitação por parte dos consumidores. Esta preferência deve-se, em grande medida, ao menor teor de acidez dos frutos, que lhes confere um perfil sensorial mais doce e suave. Atualmente, a Nova Zelândia é o único país onde as cultivares de polpa amarela assumem maior relevância do que as de polpa verde, representando cerca de dois terços do volume total de kiwi exportado, em resultado da sua maior rentabilidade comparativamente à cultivar de referência ‘Hayward’. Os frutos de *A. chinensis* var. *chinensis* apresentam, em geral, formato mais cilíndrico e polpa amarela, cuja coloração resulta da acumulação de carotenoides, nomeadamente β -caroteno, associada à degradação da clorofila durante a maturação. Comparativamente às cultivares de polpa verde, apresentam frequentemente maior teor em vitamina C. Estas cultivares necessitam, em regra, de menos horas de frio invernal, mas revelam maior sensibilidade à PSA (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*), agente patogénico que provoca o cancro bacteriano da actinídea (Casais et al., 2021; Ferguson et al., 2024a; Richardson & Varkonyi-Gasic, 2024; Scortichini et al., 2024).

A cultivar ‘Zesy002’, comercializada sob a marca Zespri SunGold™, detida pela empresa Zespri Group Ltd., foi obtida através de um programa de melhoramento genético na Nova Zelândia e é atualmente a cultivar de polpa amarela mais plantada fora da China. Foi selecionada para substituir a cv. ‘Hort16A’, devido à sua menor suscetibilidade à PSA (Ferguson et al., 2024b). Trata-se de uma cultivar tetraploide, mais produtiva do que a cv. ‘Hayward’, com colheita que pode ocorrer até um mês mais cedo. Os frutos são de calibre elevado (frequentemente superiores a 100 g), de formato ovado com extremidade estilar plana a ligeiramente côncava, epiderme amarelo-esverdeada a castanho-escura, consoante a exposição solar, e revestida por tricomas curtos e macios que se desprendem facilmente (Chamberlain, 2024; Ferguson et al., 2024a).

A cultivar ‘Jintao’, selecionada na China, é igualmente tetraploide, apresentando entrenós curtos, vigor vegetativo moderado a elevado e elevada produtividade. É atualmente a segunda cultivar de polpa amarela mais plantada fora da China. Os frutos são alongados e cilíndricos, desenvolvendo-se maioritariamente de forma isolada, com peso médio entre 80 e 130 g. Apresentam casca amarelo-acastanhada, quase sem tricomas após maturação, e boa capacidade de conservação, podendo atingir cerca de seis meses em armazenamento refrigerado, superior à de muitas outras cultivares amarelas. Comparativamente à cv. ‘Hayward’, requer menos horas de frio invernal, apresenta maior produtividade, colheita antecipada em duas a três semanas e o dobro do teor em vitamina C (Casais et al., 2021; Ferguson et al., 2024a; Jingold S.p.A., 2026).

A cultivar ‘Soreli’, resultante de um programa de melhoramento genético em Itália, caracteriza-se por entrenós muito curtos e elevada fertilidade dos gomos florais, fatores que contribuem para a sua produtividade. O abrolhamento relativamente tardio confere-lhe maior tolerância a baixas temperaturas, sendo considerada uma das cultivares amarelas mais resistentes ao frio primaveril. Floresce cerca de três semanas antes da cv. ‘Hayward’. Sendo tetraploide, revela suscetibilidade moderada à bacteriose e à verticiliose. A maturação ocorre, em média, três a quatro semanas antes da ‘Hayward’, apresentando frutos com peso médio superior a 100 g, embora com capacidade de conservação mais limitada (cerca de três a quatro meses em refrigeração) (Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Ferguson et al., 2024a).

Por sua vez, a cultivar ‘Hort16A’, primeira cultivar de polpa amarela comercializada sob a marca Zespri Gold™ pela empresa Zespri Group Ltd, perdeu progressivamente

importância devido à sua elevada sensibilidade à PSA. Trata-se de uma cultivar diploide, tendo sido amplamente substituída pela cv. ‘Zesy002’, que apresenta maior tolerância à doença (Ferguson et al., 2024a).

- Principais cultivares femininas de polpa vermelha

As cultivares de kiwi de polpa vermelha atualmente cultivadas pertencem à *Actinidia chinensis* var. *chinensis* e caracterizam-se pela presença de antocianinas na região central da polpa, conferindo uma coloração vermelha ou rubi em torno do eixo do fruto. Este grupo apresenta elevado potencial de valorização comercial, decorrente da sua diferenciação visual e do perfil sensorial mais doce e aromático. Contudo, de um modo geral, revela maior sensibilidade a condições edafoclimáticas adversas e a doenças, nomeadamente à PSA (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*). Em contrapartida, apresenta menores exigências em frio invernal e maturação relativamente precoce quando comparado com a cv. ‘Hayward’ (Ferguson et al., 2024b; Nardozza & Burdon, 2024; Seal et al., 2024).

A cultivar ‘Hongyang’, diploide e originária da China, foi uma das primeiras variedades comerciais de polpa vermelha e continua a ser amplamente cultivada naquele país. Produz frutos de calibre médio (cerca de 65 g), com epiderme verde a verde-acastanhada, revestida por tricomas curtos facilmente removíveis. A polpa externa é amarelo-esverdeada, apresentando um pericarpo interno vermelho intenso bem delimitado, com columela branca. Destaca-se pelo sabor particularmente doce, associado a elevado teor de açúcares e baixa acidez. No entanto, é relativamente sensível à PSA e a geadas primaveris, sendo também pouco tolerante a temperaturas elevadas e défices hídricos. (Chamberlain, 2024; Ferguson et al., 2024a).

A cultivar ‘Donghong’, igualmente diploide e de origem chinesa, apresentando maior produtividade, melhor uniformidade da coloração vermelha e maior teor de açúcares. Os frutos possuem peso médio entre 70 e 75 g, ligeiramente superior ao da cv. ‘Hongyang’, podendo conservar-se até 5 meses em refrigeração e a colheita é um mês antes da cv. ‘Hayward’. A epiderme do fruto é verde-acastanhada praticamente glabra, polpa externa amarelo-dourada e pericarpo interno vermelho bem desenvolvido. A sensibilidade a doenças, incluindo PSA, é semelhante à da cv. ‘Hongyang’ (Chamberlain, 2024; Ferguson et al., 2024a; Jingold S.p.A., 2026).

- Principais cultivares masculinas

Os aspetos que caracterizam uma cultivar como boa polinizadora são a quantidade e qualidade de pólen produzido, o sincronismo da floração com a cultivar feminina e a carga floral. Dado que nenhuma das cultivares masculinas reúne todas estas características, pelo que se justifica a necessidade de haver mais do que uma cultivar de polinizadoras no pomar (Rodrigues, 2021; Seal et al., 2024).

Tradicionalmente, para polinizar as plantas femininas da *A. chinensis* var. *deliciosa*, particularmente a cv. ‘Hayward’, de forma a assegurar a totalidade do período de floração, são utilizadas em conjunto as cultivares masculinas ‘Matua’ e ‘Tomuri’, ambas pertencentes à *A. chinensis* var. *deliciosa* e são hexaploides, sendo das primeiras cultivares masculinas a serem seleccionadas na Nova Zelândia. A cv. ‘Matua’ necessita de 900 h de frio invernal e produz pólen muito abundante e de qualidade superior à cv. ‘Tomuri’, mas tem tendência a florir mais cedo do que esta, apresentando um grande escalonamento na floração, onde a plena floração ocorre quando cerca de 60-70% das flores femininas ainda estão fechadas. A cv. ‘Tomuri’ apresenta uma floração mais tardia do que a cv. ‘Matua’, o que indicia ser a polinizadora mais adequada para a cv. ‘Hayward’, onde o início da floração ocorre quando cerca de 30% das flores da cv. ‘Hayward’ estão abertas (Rodrigues, 2021; Seal et al., 2024). No entanto, é frequente observar-se um período de floração da cultivar feminina em que não há pólen disponível em quantidade suficiente destas duas cultivares masculinas, pelo que têm surgido ao longo dos anos cultivares masculinas que coincidam fenologicamente melhor com a cultivar feminina (Alves, 2016).

A cv. ‘Autari’, também da *A. chinensis* var. *deliciosa* e hexaploide, seleccionada em Itália a partir do cruzamento entre a cv. ‘Hayward’ e cv. ‘M3h’ (cultivar não estabilizada da cv. ‘Matua’), com o objetivo de polinizar a cv. ‘Hayward’ (Rodrigues, 2021; Seal et al., 2024). Alves (2016) obteve uma excelente sincronização com a cv. ‘Hayward’ e ‘Boverlig 02’ (Earligreen®) na região do Entre Douro e Minho, e ótimas taxas de germinação do grão de pólen e de vigor germinativo, sugerindo que esta cultivar masculina é muito promissora para esta região.

A cv. ‘Chieftain’ ou ‘M59’, também da *A. chinensis* var. *deliciosa* e hexaploide, é originária da Nova Zelândia, sendo uma das mais recentes cultivares masculinas introduzidas no mercado (anos 90), que faz parte da ‘M Series’ (derivadas da cv. ‘Matua’), com o objetivo de polinizar a cv. ‘Hayward’. Possui cargas florais muito elevadas, produzindo grandes quantidades de pólen com uma excelente qualidade de germinação, e

apresenta um período de floração mais persistente e sincronizado com a cv. ‘Hayward’, dado que possui uma floração mais tardia (Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Seal et al., 2024).

Outra cultivar da ‘M Series’, e a mais popular desta série, é a cv. ‘M56’, também da *A. chinensis* var. *deliciosa* e hexaploide, que possui grande carga floral e bom sincronismo com a cv. Hayward (Seal et al., 2024), sendo igualmente uma cultivar promissora para a região do Entre Douro e Minho, tanto para a cv. ‘Hayward’ como cv. ‘Boverlig 02’ (Earligreen®) (Alves, 2016).

A cv. ‘Belén’, agora da *A. chinensis* var. *chinensis* e tetraploide, foi selecionada a partir da cultivar feminina chinesa ‘AC 1536’ em Itália, para a polinização de cultivares femininas de polpa amarela, como a cv. ‘Soreli’ e cv. ‘Jintao’, apresentando um bom sincronismo com as mesmas (Casais et al., 2021; Seal et al., 2024).

A cv. ‘Nijitaro’, da *A. chinensis* var. *chinensis* e diploide, foi selecionada no Japão para a polinização da cultivar feminina diploide de polpa vermelha ‘Hongyang’ (Seal et al., 2024).

- Cultivares de *baby kiwi*

As cultivares de baby kiwi pertencem maioritariamente à *Actinidia arguta* ou a híbridos resultantes do cruzamento desta espécie com outras do género *Actinidia*. A sua expressão comercial a nível mundial é ainda relativamente limitada, em parte devido às exigências específicas associadas à colheita e ao manuseamento pós-colheita, bem como à menor capacidade de conservação dos frutos, fatores que constituem limitações à sua comercialização em larga escala. Comparativamente a *A. chinensis* var. *deliciosa*, *A. arguta* apresenta menor suscetibilidade à PSA e menores exigências em frio invernal, estimadas em cerca de 200 h. Os frutos distinguem-se pela ausência de pubescência na epiderme, podendo variar consideravelmente quanto ao formato, coloração da casca e da polpa, bem como ao perfil sensorial, consoante a cultivar (Casais et al., 2021; Latocha & Debersaques, 2024).

Entre as cultivares femininas mais difundidas na Europa e nos Estados Unidos da América destacam-se ‘Mitsuko’, ‘Ananasnaya’, ‘Weiki’, ‘Longcheng No. 2’, ‘Kuiv’, ‘Hortgem Rua’, ‘Jumbo’, ‘Hortgem Tahi’, ‘Bingo’ e ‘Geneva’, todas pertencentes a *A. arguta*, bem como os híbridos ‘Issai’ (*A. arguta* × *A. polygama*) e ‘Ken’s Red’ (*A. arguta* × *A. melanandra*). No que respeita às cultivares masculinas mais utilizadas na Europa como polinizadoras, salientam-se ‘Male’, ‘Joker’, ‘Nostino’, ‘74-46’, ‘Meader’ e ‘Don Juan’ (Latocha & Debersaques, 2024).

- Porta-enxertos

Na cultura da actinídea, embora a propagação por estaca enraizada da própria cultivar seja prática comum, o recurso a porta-enxertos tem vindo a assumir maior relevância, sobretudo em contextos de maior pressão sanitária ou de limitações edáficas. Tradicionalmente, utilizam-se plântulas de *A. chinensis* var. *deliciosa* como porta-enxerto para cultivares hexaploides de polpa verde, como a cv. ‘Hayward’, garantindo boa compatibilidade e elevado vigor. Para cultivares de *A. chinensis* var. *chinensis* (diploides ou tetraploides), são preferencialmente utilizados como porta-enxertos da mesma espécie, assegurando melhor afinidade fisiológica e sincronização fenológica. Entre os materiais utilizados destaca-se a germinação de sementes da cv. ‘Bruno’ (*A. chinensis* var. *deliciosa*), frequentemente empregue como porta-enxerto devido ao seu vigor e boa adaptação a diferentes tipos de solo, e algumas seleções de *A. arguta*, valorizadas pela maior tolerância ao frio e menor exigência em horas de frio invernal, para a cv. ‘Hayward’. No entanto, *A. arguta* pode conferir menor vigor e apresentar eventuais problemas de compatibilidade com cultivares de *Actinidia chinensis* var. *chinensis* (Thorp & Barnett, 2024).

2.3.7. Principais pragas e doenças

A cultura da actinídea pode ser afetada por um conjunto de pragas e, sobretudo, doenças que, quando não devidamente prevenidas e geridas, comprometem o vigor das plantas, a produtividade e a qualidade dos frutos. A incidência e severidade destas doenças dependem fortemente das condições edafoclimáticas, do material vegetal utilizado e das práticas culturais adotadas, assumindo particular importância em sistemas de Modo de Produção Biológico, onde os meios de controlo são mais limitados e assentes sobretudo em estratégias preventivas e no equilíbrio do agroecossistema (Félix et al., 2008; Regulamento (UE) 2018/848, 2018; Casais et al., 2021; Logan et al., 2024; Tyson et al., 2024).

- Principais doenças

A cultura da actinídea, quando inicialmente foi introduzida na Nova Zelândia, foi considerada praticamente isenta de doenças. No entanto, com o crescente desenvolvimento e intensificação dos pomares, tornou-se suscetível a diversas doenças, maioritariamente de origem bacteriana, fúngica e provocadas por oomicetas, que podem afetar diferentes órgãos da planta (raízes, tronco, ramos, folhas, flores e frutos), causando perdas significativas de produção e comprometendo a longevidade dos pomares (Tyson et al., 2024).

Entre as doenças com maior impacto económico na cultura da actinídea destaca-se o cancro bacteriano, causado por *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (PSA), que na União Europeia integra a lista A2 da EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*) como organismo de quarentena (EPPO, 2026). Esta bactéria constitui atualmente uma das principais ameaças à produção de kiwi a nível mundial, provocando necroses em ramos, exsudados avermelhados ou esbranquiçados nos caules, manchas necróticas angulares com ou sem halo amarelo nas folhas, abortamento de botões florais e murchidão (Fig. 4), podendo conduzir à morte das plantas em situações severas. A PSA desenvolve-se preferencialmente em condições de elevada humidade e temperaturas amenas, afetando de igual modo plantas femininas e masculinas. As cultivares de *Actinidia chinensis* var. *chinensis* revelam, de um modo geral, maior suscetibilidade à doença do que as de *A. chinensis* var. *deliciosa*, sendo as menos suscetíveis as de *A. arguta*. Na gestão da PSA não são conhecidos métodos curativos eficazes, sendo o controlo baseado sobretudo na contenção da doença e na redução das condições favoráveis à sua disseminação. As medidas são essencialmente preventivas, incluindo a utilização de material vegetal certificado, a instalação do pomar em locais bem arejados, a poda em condições secas com desinfeção de ferramentas, a eliminação de material vegetal infetado e a aplicação de produtos autorizados à base de cobre (Moura et al., 2015; Mariz-Ponte et al., 2021; Scortichini et al., 2024; Seal et al., 2024; Tyson et al., 2024).



Figura 2 - Sintomas do cancro bacteriano na Actinídea. Da esquerda para a direita, observa-se na primeira coluna ramos da planta com exsudato avermelhado; na segundo coluna vêem-se folhas com manchas necróticas envoltas por um halo clorótico; e, na terceira coluna sintomas foliares mais expressivos e necrose de botões florais (adaptado de Casais et al., 2021).

Entre as doenças causadas por oomicetas, destaca-se a podridão radicular causada por espécies do género *Phytophthora*, que constitui uma das principais doenças de solo que podem afetar a cultura da actinídea, especialmente em condições de excesso de humidade, sendo a infeção favorecida por solos mal drenados, compactados ou sujeitos a encharcamento prolongado. Os sintomas iniciam-se geralmente com redução do vigor das plantas, clorose foliar, crescimento vegetativo limitado e murchidão em períodos de maior exigência hídrica. À medida que a doença evolui, observa-se necrose do sistema radicular e do colo da planta e descasque da casca. Em situações severas, verifica-se o colapso súbito das plantas, particularmente em pomares jovens. Não existem métodos curativos disponíveis após a instalação do agente patogénico, pelo que o controlo assenta essencialmente em medidas preventivas, como a adequada preparação do terreno, melhoria da drenagem e redução da compactação do solo, remoção de restos de culturas anteriores e eliminação das plantas afetadas, devendo aguardar-se, em solos contaminados, pelo menos dois anos antes de nova plantação (Casais et al., 2021; Tyson et al., 2024).

Outra doença de origem fúngica é a podridão radicular causada por *Armillaria mellea*, que pode afetar a cultura da actinídea, sobretudo em pomares instalados em solos com histórico de ocupação florestal ou com presença de restos lenhosos em decomposição.

Os sintomas caracterizam-se por um declínio progressivo do vigor das plantas, incluindo redução do crescimento vegetativo, murchidão em períodos de maior *stress* hídrico, folhas amareladas, frutos atrofiados, seca de ramos e, em situações mais severas, morte das plantas. Ao nível do sistema radicular observa-se podridão das raízes e do colo, podendo também verificar-se a presença de micélio branco sob a casca. Em condições favoráveis podem surgir carpóforos na base das plantas infetadas. O desenvolvimento da doença é favorecido por solos mal drenados e compactados, bem como pela presença de raízes infetadas provenientes de culturas anteriores, devendo-se, neste último caso, aguardar no mínimo dois anos antes de uma nova plantação. Não existem também métodos curativos eficazes após a instalação do agente patogénico, pelo que o controlo assenta essencialmente em medidas preventivas, como a adequada preparação do terreno, remoção de restos de culturas anteriores, melhoria da drenagem e eliminação das plantas afetadas (Casais et al., 2021; Tyson et al., 2024).

A podridão cinzenta causada pelo fungo *Botrytis cinerea* é a principal doença de conservação dos frutos no pós-colheita, particularmente em condições de elevada humidade e fraca ventilação. Trata-se de um agente patogénico oportunista com grande capacidade de dispersão, que pode infetar diferentes órgãos da planta, incluindo flores, ramos jovens e frutos, sendo particularmente relevante na fase de floração e no período pós-colheita. Durante a floração, a infeção pode ocorrer através das flores, levando à necrose dos tecidos florais e à queda prematura ou ao desenvolvimento de frutos deformados. Nos frutos, os sintomas manifestam-se sob a forma de manchas moles e aquosas que evoluem para podridões cobertas por um característico micélio cinzento. Estas infeções podem permanecer latentes e tornar-se evidentes apenas durante o armazenamento, constituindo uma das principais causas de perdas no pós-colheita. O desenvolvimento da doença é favorecido por precipitação frequente, elevada humidade e densidade excessiva de vegetação, condições que dificultam a circulação de ar no interior do coberto vegetal. A gestão preventiva é essencial, destacando-se práticas como a poda em verde para melhorar o arejamento, a instalação de sebes corta-vento para reduzir danos mecânicos, a remoção de restos vegetais contaminados e a adoção de estratégias adequadas de colheita e conservação, nomeadamente colher os frutos em tempo seco, reduzir os danos mecânicos e assegurar adequada ventilação durante o armazenamento (Rodrigues, 2021; Tyson et al., 2024).

- Principais pragas

Em comparação com outras culturas frutícolas, a cultura da actínídea apresenta, de um modo geral, poucos problemas fitossanitários associados à ocorrência de pragas. As pragas com relevância nos pomares de actínídeas em Portugal pertencem maioritariamente à classe Insecta e não são específicas desta cultura. Destaca-se a mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitis capitata*), que pode afetar sobretudo cultivares de kiwi de polpa amarela devido à sua epiderme mais sensível, e o percevejo-asiático (*Halyomorpha halys*), uma praga invasora recentemente referenciada no país, de armadura bucal do tipo picador-sugador e de difícil controlo, que provoca deformações, manchas, perda de consistência e, em casos mais severos, queda dos frutos, comprometendo o seu valor comercial (Félix et al., 2008; Casais et al., 2021; Logan et al., 2024; EAEDM, 2025; EAEDM, 2026a).

A adoção consistente de medidas indiretas de carácter preventivo, que impeçam a criação de condições favoráveis ao desenvolvimento de potenciais pragas da cultura da actínídea — como a promoção das populações de auxiliares, a monitorização regular do pomar, a correta condução e arejamento do coberto vegetal, a gestão equilibrada da fertilização e a eliminação de material vegetal infestado — revela-se, na maioria das situações, suficiente para manter as populações abaixo do limiar de prejuízo económico, em consonância com os princípios do Modo de Produção Biológico (Félix et al., 2008; Regulamento (UE) 2018/848, 2018).

2.3.8. Formas de Condução

Os modos de condução mais utilizados a nível mundial na cultura da actínídea são o sistema em cruzeta (ou *T-bar*) e o sistema em pérgola (ou latada). Atualmente, verifica-se uma tendência crescente para a adoção do sistema em pérgola, uma vez que este permite, em geral, níveis de produtividade superiores, podendo atingir incrementos na ordem dos 30% relativamente ao sistema em cruzeta. Outro sistema também utilizado, embora menos frequente, é o GDC (*Genova Double Curtain*), associado a plantações de maior densidade, mas mais exigente em termos de operações de manutenção da cultura (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024).

Tendo em conta os dois modos de condução mais utilizados no cultivo do kiwi (cruzeta e pérgola), o compasso habitual de plantação, comum a ambos, é de 5×5 m ou 5×3 m. A relação entre plantas masculinas e femininas recomendada situa-se entre 1:4 e 1:5, devendo estas ser distribuídas de forma a assegurar uma adequada cobertura de pólen sobre

toda a área ocupada pelas plantas femininas. Com o objetivo de reforçar a disponibilidade de pólen, pode recorrer-se à enxertia de ramos de plantas masculinas em plantas femininas (Rodrigues, 2008a; Rodrigues, 2008b; Casais et al., 2021; Seal et al., 2024).

- Condução em cruzeta

No modo de condução em cruzeta (Fig. 3), utilizam-se postes com cerca de 1,8 m de altura acima do solo, enterrados a uma profundidade de aproximadamente 0,6–0,7 m. O espaçamento entre postes varia entre 4,5 e 6,0 m, dependendo do compasso de plantação adotado. No topo dos postes é instalada uma barra perpendicular com cerca de 1,5 a 2,0 m de comprimento, formando a cruzeta, sobre a qual são dispostos os arames que suportam e orientam os ramos da planta (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021).



Figura 3 - Pomar de kiwi conduzido em cruzeta (adaptado de Casais et al., 2021).

As plantas femininas são normalmente instaladas entre os postes, enquanto as plantas masculinas são colocadas junto às estruturas de suporte, distribuídas de forma a garantir uma adequada polinização do pomar. Recomenda-se que a condução das plantas masculinas seja semelhante à das femininas (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021).

Este sistema apresenta como principais vantagens o menor custo de instalação, uma melhor penetração da luz no interior da copa e uma boa circulação de ar, contribuindo para a redução do risco de doenças. Adicionalmente, facilita algumas operações culturais e pode favorecer a eficiência da polinização. Como principal limitação, apresenta uma menor produtividade, estimando-se que seja inferior em cerca de 30% relativamente ao sistema em pérgola (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024).

- Condução em pérgola

O sistema de condução em pérgola (Fig. 4) baseia-se numa estrutura formada por postes verticais e uma rede de arames dispostos horizontalmente, criando um plano contínuo que suporta o desenvolvimento da vegetação. Os postes apresentam, geralmente, cerca de 1,8 a 2,0 m de altura acima do solo, sendo instalados com espaçamentos de 4,5 a 6,0 m na linha e 3,0 a 5,0 m na entrelinha. Os arames são dispostos paralelamente, com espaçamento variável (aproximadamente 30 a 90 cm), formando um estrado que permite suportar as plantas e formar uma ramada contínua (Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024).



Figura 4 - Pomar de kiwi conduzido em pérgola (adaptado de Casais et al., 2021).

Neste sistema, tanto as plantas femininas como as masculinas são, geralmente, instaladas a meia distância entre os postes, assegurando uma distribuição equilibrada no pomar (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021). Mais recentemente, tem-se observado uma tendência para a instalação de faixas completas de plantas masculinas intercaladas com as femininas, com o objetivo de otimizar a eficiência da polinização (Patterson & Thorp, 2024).

A condução em pérgola apresenta como principais vantagens o aumento da produtividade, resultante de uma maior superfície produtiva e melhor aproveitamento dos ramos, bem como uma maior proteção dos frutos face a fatores climáticos adversos, como vento excessivo ou radiação solar intensa. Adicionalmente, o sombreamento do solo pode contribuir para a redução do desenvolvimento da flora adventícia e para a diminuição das perdas de água por evaporação (Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024; Xiloyannis et al., 2024).

Como desvantagens, destacam-se o maior custo de instalação, a maior exigência em mão-de-obra, particularmente nas operações de poda em verde, e a possibilidade de menor

arejamento no interior do coberto vegetal, o que pode aumentar o risco de doenças, especialmente em condições de elevada humidade (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024).

2.3.9. Poda

A poda da actínídea varia em função da fase do ciclo vegetativo em que as plantas se encontram e dos objetivos produtivos definidos, nomeadamente em função do sistema de condução adotado. Distinguem-se, assim, dois grandes tipos de poda: a poda de formação, realizada nos primeiros anos após a plantação, e a poda de frutificação, efetuada nos anos seguintes, a qual se subdivide em poda de inverno e poda de verão (Fig. 5). Para além destes aspetos, é ainda necessário diferenciar a poda das plantas masculinas das plantas femininas, atendendo às suas funções distintas no pomar (Seleznova et al., 2002; Neves, 2008; Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024; Richardson & Varkonyi-Gasic, 2024).

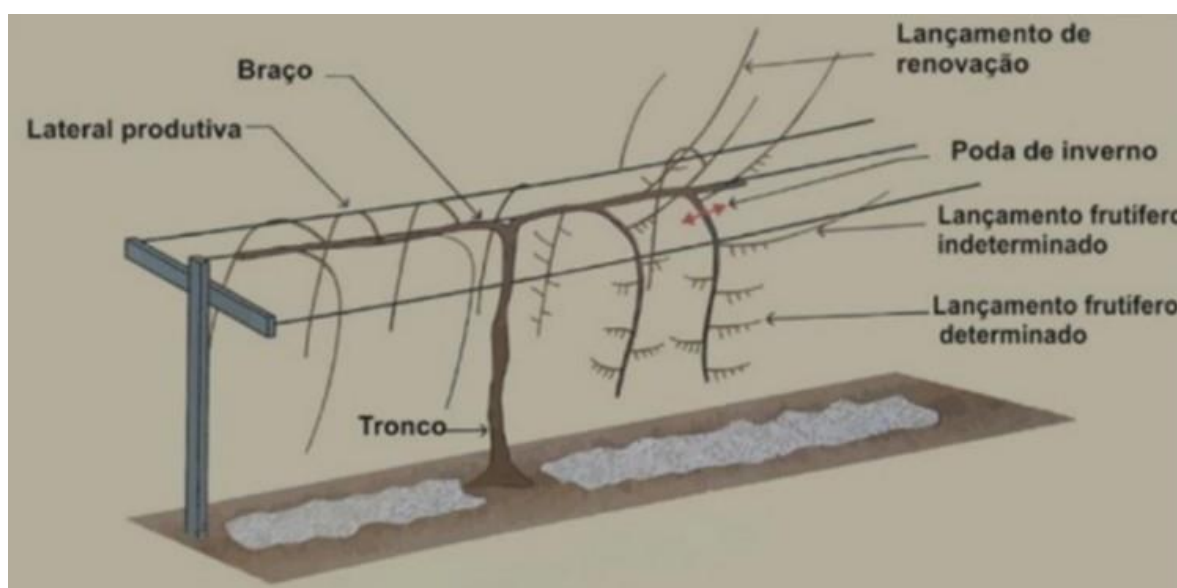


Figura 5 - Esquema da condução da Actínídea (adaptado de Casais et al., 2021).

- Poda de formação

A poda de formação tem como principal objetivo a obtenção, no mais curto espaço de tempo possível, de uma planta com uma estrutura adequada e elevado potencial produtivo. No caso da actínídea, pretende-se formar, nos primeiros 2-3 anos após a plantação, um tronco

único, direito e vigoroso, que funcione como eixo principal da planta, bem como os ramos estruturais que irão ocupar os arames, de acordo com o sistema de condução adotado (Rodrigues, 2008a; CIM-TS, 2018; Casais et al., 2021).

Esta fase inicia-se com o atarraque das plantas a 2–3 gomos após a plantação, promovendo a emissão de novos lançamentos. Posteriormente, seleciona-se o lançamento mais vigoroso e melhor posicionado para a formação do tronco, eliminando ou despontando os restantes. Quando o lançamento selecionado atinge cerca de 20–30 cm, reforça-se essa seleção, conduzindo-o verticalmente. Quando este atinge o primeiro arame, procede-se ao seu corte cerca de 20 cm abaixo do mesmo, estimulando a emissão de novos rebentos que darão origem aos dois braços principais da planta, constituindo a base da sua estrutura produtiva (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021).

- Poda de frutificação

A frutificação da actínídea ocorre nos ramos do ano, que se desenvolvem a partir de madeira do ano anterior, sendo estes originados a partir de gomos mistos previamente diferenciados. Em termos de ritmo de crescimento, os ramos podem apresentar crescimento determinado ou indeterminado, podendo ser classificados nos seguintes grupos principais (Seleznayova et al., 2002; Neves, 2008; Casais et al., 2021; Richardson & Varkonyi-Gasic, 2024a):

- Ramos longos (>18 gomos) – ramos de crescimento indeterminado, podendo atingir cerca de 2 m de comprimento, constituindo as varas preferenciais para a produção do ano seguinte;

- Ramos médios (10–18 gomos) – ramos de crescimento determinado, com comprimentos entre 15 e 40 cm, frequentemente responsáveis por grande parte da produção;

- Ramos curtos ou *spurs* (≤ 9 gomos) – ramos de crescimento determinado, com comprimentos entre 10 e 15 cm, geralmente localizados na zona central da planta.

Tendo em conta estes hábitos de frutificação, a poda de frutificação tem como principais objetivos equilibrar o crescimento vegetativo e a produção, assegurar a renovação das varas, promover uma produção regular e de qualidade e garantir uma adequada distribuição da vegetação, facilitando a penetração de luz e a polinização (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024).

- Poda de inverno

A poda de inverno deve ser realizada durante o período de repouso vegetativo, que decorre entre o início de dezembro e o início de março. A sua execução deve evitar períodos com risco de geadas tardias e anteceder a rebentação (Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024).

Nas plantas femininas, esta poda consiste essencialmente na eliminação dos ramos que frutificaram no ciclo anterior, promovendo a renovação da madeira produtiva, bem como na remoção de ramos excessivamente vigorosos, de inserção vertical (ladrões) ou mal posicionados. Devem ainda ser eliminados os excedentes vegetativos, ajustando a carga produtiva da planta. Após a poda, as varas são atadas aos arames de suporte, evitando cruzamentos, de forma a melhorar a iluminação e a eficiência da polinização (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024).

Recomenda-se a manutenção de um máximo de três varas por metro linear, com cerca de 15–20 gomos cada, privilegiando varas com entrenós curtos e gomos bem desenvolvidos. Em função do compasso de plantação, o número total de varas por planta pode variar entre 18 (5×3 m) e 25 (5×5 m). Para assegurar uma boa qualidade dos frutos, a carga não deverá ultrapassar cerca de 200 000 gomos por hectare (aproximadamente 40 gomos/m²) (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021).

- Poda de verão

A poda de verão decorre ao longo do ciclo vegetativo, geralmente entre maio e setembro, e tem como principais objetivos o controlo do vigor vegetativo, a melhoria do arejamento da copa (com vista à prevenção de doenças), o aumento da penetração de luz e a promoção da qualidade dos frutos, mantendo a estrutura da planta equilibrada e facilitando a realização da poda de inverno (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024).

A primeira intervenção ocorre antes da floração, incidindo no corte dos ramos mais vigorosos ou de crescimento vertical, a partir da 2.^a ou 3.^a folha, nomeadamente os que se desenvolvem no eixo principal, bem como na eliminação dos ramos ladrões. A segunda intervenção, realizada após a floração, consiste na despona dos ramos acima da 3.^a ou 4.^a folha após o último fruto, privilegiando o desenvolvimento dos frutos em detrimento do crescimento vegetativo (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021).

De forma geral, privilegia-se a manutenção de rebentos médios com crescimento determinado e potencial de floração, em detrimento de rebentos longos de crescimento indeterminado, de modo a reduzir o ensombramento da madeira produtiva da campanha seguinte e da copa frutífera atual. A gestão da copa produtiva implica ainda a eliminação de rebentos não frutíferos (rebentos cegos) e daqueles que se desenvolvem a partir de gomos voltados para a face inferior das varas. Por outro lado, os rebentos curtos e médios com crescimento determinado não devem ser podados, de forma a evitar a emissão de novo crescimento vegetativo (Patterson & Thorp, 2024).

- Poda de plantas masculinas

A poda das plantas masculinas é semelhante, do ponto de vista estrutural, à das plantas femininas, mas com objetivos distintos, uma vez que estas têm como função principal a produção de pólen. Na poda de inverno, procede-se essencialmente ao desembaraço dos lançamentos e ao controlo do crescimento, evitando a competição com as plantas femininas. Já na poda de verão, realizada após a floração (maio–junho), a intervenção é mais intensa, consistindo na eliminação de ramos que provoquem ensombramento ou interfiram com as plantas femininas. No entanto, não se deve remover mais de 50% da massa vegetativa anual, de forma a não comprometer o vigor da planta (Rodrigues, 2008a; Alves, 2016; Casais et al., 2021).

3. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE IMPLEMENTAÇÃO DO POMAR

3.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E ÁREAS

O projeto de instalação do pomar de actinídeas será desenvolvido numa parcela de terreno pertencente à Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, localizado em Refoios do Lima, no concelho de Ponte de Lima, distrito de Viana do Castelo, na região Norte de Portugal.

A parcela selecionada para o estudo da aptidão à instalação do pomar integra-se nas infraestruturas experimentais e pedagógicas da instituição, apresentando uma área total aproximada de 1,79 hectares (Fig. 6). Atualmente, o terreno é explorado em regime de rotação cultural anual, com milho como cultura de primavera-verão e azevém como cultura de outono-inverno.



Figura 6 - Imagem de satélite da Parcela em estudo. Polígono com aproximadamente 1,79 ha, obtido através do Google Earth (2025), dados Airbus (acesso em maio de 2026).

Do ponto de vista geográfico, a parcela localiza-se aproximadamente nas coordenadas 41°47'28.44"N e 8°32'27.75"W, a uma altitude média de cerca de 55 m acima do nível médio do mar, apresentando uma exposição predominante a sul, resultante da orientação natural do declive do terreno.

A parcela apresenta um declive médio de aproximadamente 6%, caracterizando-se por um relevo suavemente inclinado. Esta condição não constitui limitação significativa à instalação da cultura da actínídea e permite a realização da maioria das operações culturais com recurso à mecanização agrícola. Adicionalmente, o declive favorece o escoamento natural das águas superficiais e contribui para melhorar a drenagem do solo, aspeto particularmente relevante para a cultura da actínídea, uma vez que esta espécie é sensível a condições de encharcamento prolongado (Neves, 2008; Casais et al., 2021; Ferguson, 2024; Gould & Clearwater, 2024; Xiloyannis et al., 2024).

Em termos de acessibilidade, a área dispõe de caminhos agrícolas que permitem o acesso de maquinaria às parcelas e a realização das operações culturais necessárias à instalação e manutenção do pomar. O terreno encontra-se igualmente próximo do acesso à Autoestrada A3, fator que poderá facilitar o transporte da produção para os principais circuitos de comercialização.

3.2. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

A caracterização climática da região onde se insere a parcela de estudo é um fator determinante na avaliação da aptidão do local para a instalação de um pomar de actínídeas, uma vez que as condições de temperatura, precipitação e regime hídrico influenciam diretamente o crescimento vegetativo, a diferenciação floral, a frutificação e a sanidade da cultura (Oliveira & Veloso, 2008; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Richardson et al., 2024; Richardson & Varkonyi-Gasic, 2024).

A parcela insere-se no concelho de Ponte de Lima, que por sua vez faz parte da Região do Entre Douro e Minho, apresentando um clima de tipo temperado com Invernos chuvosos e Verões secos e pouco quentes, enquadrando-se na classificação Csb de Köppen-Geiger, característica de grande parte do noroeste da Península Ibérica (IPMA, 2026). Apesar de a actínídea ser uma planta de clima subtropical húmido, pelo que o seu cultivo em climas temperados pode levar a alguns problemas de adaptação, a região do Entre Douro e Minho apresenta geralmente condições adequadas ao seu bom desenvolvimento (Oliveira & Veloso, 2008; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021).

3.2.1. Temperatura

Para a região de Ponte de Lima, os dados climáticos apresentados baseiam-se nas normais climatológicas do período de 1991–2020, disponibilizadas pelo IPMA. A temperatura média anual do ar situa-se aproximadamente nos 15 °C. Os meses mais frios correspondem, em geral, ao período entre dezembro e fevereiro, com temperaturas médias próximas de 9–10 °C, enquanto os meses mais quentes são julho e agosto, onde a temperatura média ronda os 21–22 °C (IPMA, 2026). Estas condições térmicas são consideradas adequadas ao crescimento e desenvolvimento da actinídea, particularmente durante o período vegetativo, que decorre entre a primavera e o início do outono (Oliveira & Veloso, 2008; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Richardson et al., 2024).

Considerando as temperaturas inferiores a 7,2 °C registadas, em média, entre o início de novembro e o final de fevereiro, período correspondente ao repouso vegetativo da actinídea, observa-se uma acumulação média de cerca de 740 h de frio (IPMA, 2026). Tendo como referência a cultivar ‘Hayward’, caracterizada por elevadas exigências em frio invernal (superiores a 700 h), verifica-se que, em termos médios, a região apresenta condições favoráveis à satisfação destas necessidades, permitindo uma adequada quebra da dormência dos gomos, fator essencial para a normal floração e frutificação da cultura (Phivnil et al., 2004; Richardson & Varkonyi-Gasic, 2024).

De forma geral, o regime térmico da região apresenta-se compatível com as exigências da cultura da actinídea, sendo adequado ao desenvolvimento das principais cultivares referidas no ponto 2.3.6.

3.2.2. Precipitação

De acordo com os dados climáticos referentes às normais climatológicas do período 1991–2020, disponibilizados pelo IPMA, a região de Ponte de Lima apresenta valores elevados de precipitação anual, com uma média de 1586 mm/ano, refletindo a forte influência atlântica característica do noroeste de Portugal. Como se pode observar na Figura 7, a distribuição da precipitação ao longo do ano é marcada por uma forte concentração nos meses de outono e inverno, enquanto os meses de verão apresentam valores significativamente mais reduzidos (IPMA, 2026).



Figura 7 - Valores mensais da precipitação (mm) para a região de Ponte de Lima - normais climatológicas do período 1991–2020. (Adaptado de IPMA, 2026).

Os meses mais chuvosos ocorrem geralmente entre outubro e janeiro, podendo registar-se valores médios mensais compreendidos entre 191 e 228 mm. Por outro lado, durante o verão, particularmente nos meses de junho, julho e agosto, a precipitação mensal é, em média, inferior a 50 mm (IPMA, 2026).

Esta distribuição sazonal da precipitação contribui para a reposição das reservas hídricas do solo durante o período de repouso vegetativo das plantas. No entanto, durante os meses de verão, torna-se necessária a utilização de sistemas de rega, de forma a assegurar a disponibilidade hídrica adequada ao desenvolvimento vegetativo e ao enchimento dos frutos (Oliveira & Silva, 2008; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Xiloyannis et al., 2024).

3.2.3. Geadas e Ventos Dominantes

No concelho de Ponte de Lima, a probabilidade de ocorrência de geadas concentra-se sobretudo nos meses de janeiro e fevereiro (IPMA, 2026). Este período coincide com a fase de repouso vegetativo da actinídea, durante a qual a planta apresenta maior tolerância a temperaturas baixas, não sendo, em condições normais, significativamente afetada por episódios de geada. Ainda assim, importa referir que a ocorrência de geadas tardias, no final do inverno ou início da primavera, pode constituir um risco acrescido para a cultura, uma vez que coincide com o período de abrolhamento e desenvolvimento inicial dos rebentos, fases particularmente sensíveis a temperaturas negativas (Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Richardson et al., 2024).

Relativamente ao regime de ventos, na região de Ponte de Lima predominam ventos de noroeste, associados à forte influência atlântica (PMAC Ponte de Lima 2030, 2025). Considerando que a parcela apresenta uma exposição predominante a sul e um declive médio de aproximadamente 6%, verifica-se que se encontra relativamente protegida da ação direta dos ventos dominantes, o que constitui uma condição favorável à instalação do pomar. A redução da exposição a ventos fortes contribui para a diminuição de danos mecânicos na vegetação, especialmente durante o período de crescimento vegetativo, para uma melhor eficiência da polinização e para a manutenção de condições microclimáticas mais estáveis no interior do coberto vegetal, fatores relevantes para o bom desenvolvimento da cultura da actinídea (Casais et al., 2021; Richardson et al., 2024).

3.3. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

Para a caracterização do solo da parcela em estudo, foram realizadas escavações com cerca de 70–80 cm de profundidade (Fig. 8), com o objetivo de observar o perfil do solo e recolher amostras para análise laboratorial.



Figura 8 - Escavações realizadas na parcela em estudo para observação do perfil do solo.

No Quadro 6 apresentam-se os resultados médios das análises de solo relativas a diversos parâmetros físico-químicos da parcela, incluindo a textura, o pH, o teor de matéria orgânica, a condutividade elétrica e os principais macronutrientes relevantes para a cultura da actinídea, como o fósforo (expresso em P_2O_5), potássio (expresso em K_2O), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg).

Quadro 6 - Resultados médios das análises de solo da parcela em estudo.

Análise	Resultado ¹	Observação ²
Textura	Média	-
pH (H₂O)	4,8	Ácido
Matéria Orgânica (%)	1,7	Baixo
P₂O₅ (mg/kg)	106	Médio
K₂O (mg/kg)	215	Muito Alto
Condutividade Elétrica (mS/cm)	0,066	Não Salino
Ca (mg/kg)	279,5	-
Mg (mg/kg)	51	Baixo
Relação Ca/Mg (cmol(+)/kg)	3,3	Adequada

Nota: (1) Resultado médio dos boletins de análise de solo presentes no Anexo I.
(2) Interpretação dos resultados de acordo com Veloso et al. (2022).

3.3.1. Textura e Estrutura

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 6, o solo da parcela apresenta uma textura média, considerada adequada à instalação da cultura da actinídea, uma vez que proporciona um bom equilíbrio entre retenção de água e drenagem, favorecendo o desenvolvimento radicular (Rodrigues, 2021; Veloso et al., 2022; Gould & Clearwater, 2024; Richardson et al., 2024)

A observação direta do perfil do solo (Fig. 8) permitiu identificar a presença de um “calo de lavoura” a uma profundidade aproximada de 20–30 cm. Esta camada compactada resulta de mobilizações repetidas à mesma profundidade ao longo dos anos, constituindo uma alteração da estrutura natural do solo, que compromete a porosidade, a infiltração de água e o desenvolvimento radicular. Para garantir um adequado enraizamento das plantas e prevenir problemas associados à asfixia radicular, será necessária a adoção de medidas corretivas, nomeadamente a mobilização profunda do solo, que serão detalhadas em pontos

posteriores do presente trabalho. Esta intervenção é particularmente relevante, tendo em conta a elevada sensibilidade da actínídea a solos compactados e mal drenados (Rodrigues, 2021; Gould & Clearwater, 2024; Richardson et al., 2024).

3.3.2. pH e Fertilidade

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 6, o solo da parcela em estudo apresenta um valor médio de pH de 4,8, classificando-se como ácido. Este nível de acidez é inferior ao intervalo considerado adequado para a cultura da actínídea, que prefere valores de pH compreendidos entre 5,5 e 6,8 (Casais et al., 2021; Veloso et al., 2022). Assim, a correção do pH através de calagem constitui uma intervenção necessária antes da instalação do pomar, de forma a criar condições mais favoráveis à disponibilidade de nutrientes e ao desenvolvimento da cultura.

Relativamente ao teor de matéria orgânica, o valor médio obtido (1,7%) é considerado baixo, podendo comprometer a estrutura do solo, a capacidade de retenção de água e a atividade biológica. Tendo em conta que se trata de um solo de textura média, recomenda-se a incorporação de matéria orgânica, com o objetivo de aumentar progressivamente o seu teor para valores superiores a 4% (Rodrigues, 2021; Veloso et al., 2022; Gould & Clearwater, 2024; Richardson et al., 2024b).

No que diz respeito aos macronutrientes, os resultados apresentados no Quadro 6 evidenciam um teor de fósforo (106 mg/kg sob a forma de P_2O_5) classificado como médio, um teor de potássio (215 mg/kg sob a forma de K_2O) muito alto e um teor de magnésio (51 mg/kg) baixo. O nível de potássio indica uma disponibilidade elevada deste nutriente, não sendo expectáveis limitações no curto prazo. Relativamente ao fósforo e ao magnésio, justifica-se a adoção de medidas corretivas, sendo que o fornecimento de magnésio poderá ser realizado em simultâneo com a correção da acidez, através da aplicação de calcário magnesiano de origem natural, autorizado em modo de produção biológico (Regulamento de Execução (UE) 2021/1165, 2021). Relativamente ao cálcio (Ca), a relação Ca/Mg calculada (3,3) encontra-se dentro de um valor considerado adequado, sugerindo um equilíbrio satisfatório entre estes dois catiões no complexo de troca do solo (Veloso et al., 2022).

Por fim, a condutividade elétrica apresenta um valor reduzido (0.066 mS/cm), indicando ausência de problemas de salinidade, o que constitui uma condição favorável à

instalação da cultura da actínídea (Casais et al., 2021; Veloso et al., 2022; Gould & Clearwater, 2024).

De forma geral, o solo da parcela apresenta algumas limitações ao nível da fertilidade, nomeadamente associadas à acidez, ao baixo teor de matéria orgânica e aos níveis de magnésio e fósforo, que deverão ser corrigidas antes da plantação. Os restantes parâmetros analisados não evidenciam, à partida, restrições significativas à instalação do pomar.

3.3.3. Estado Fitossanitário do Solo

A avaliação do estado fitossanitário do solo constitui uma etapa fundamental na seleção de parcelas destinadas à instalação de pomares de actínídea, uma vez que esta cultura é particularmente sensível a diversos agentes patogénicos de origem telúrica, capazes de comprometer o desenvolvimento do sistema radicular, a longevidade das plantas e a produtividade do pomar, conforme descrito ponto 2.3.7 (Casais et al., 2021; Logan et al., 2024; Tyson et al., 2024).

A parcela em estudo encontra-se atualmente integrada num sistema de rotação anual de culturas, com milho durante a primavera-verão e azevém no período de outono-inverno, não existindo registo recentes da presença anterior de pomares de actínídea ou de outras culturas lenhosas suscetíveis aos principais agentes patogénicos associados a esta cultura. Embora esta informação não permita excluir a presença de microrganismos fitopatogénicos no solo, constitui um indicador favorável do ponto de vista fitossanitário.

A observação direta do perfil do solo, realizada através das escavações descritas anteriormente, não evidenciou indícios de problemas fitossanitários relevantes, nomeadamente sintomas compatíveis com podridões radiculares ou outras alterações habitualmente associadas à presença de agentes patogénicos de origem telúrica. Para além da camada compactada identificada entre os 20 e os 30 cm de profundidade, cuja correção antes da instalação do pomar será abordada mais à frente neste trabalho, não foram observados outros fatores suscetíveis de limitar o desenvolvimento da cultura.

Importa ainda salientar que a parcela apresenta um declive médio de aproximadamente 6%, favorecendo o escoamento superficial da água e a drenagem natural do solo. Esta característica reveste-se de particular importância, uma vez que reduz o risco de ocorrência de situações de encharcamento prolongado, reconhecidas como um dos principais fatores predisponentes ao desenvolvimento de agentes patogénicos de origem

telúrica, nomeadamente *Phytophthora* spp. e *Armillaria mellea* (Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Logan et al., 2024; Tyson et al., 2024).

Assim, considera-se que a parcela apresenta condições fitossanitárias favoráveis à instalação do pomar. Com base na observação efetuada e no histórico de utilização da parcela, não foram identificados indícios de problemas fitossanitários relevantes suscetíveis de comprometer a instalação da cultura, sem prejuízo das intervenções de preparação do solo previstas no presente projeto. Importa, contudo, salientar que esta avaliação se baseou na observação visual do perfil do solo e no histórico de utilização da parcela, não tendo sido realizadas análises laboratoriais específicas para a deteção de agentes fitopatogénicos de origem telúrica.

3.4. RECURSOS HÍDRICOS DISPONÍVEIS

O *campus* da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima beneficia da sua localização geográfica em Refoios do Lima, dispondo de diferentes origens de água utilizadas no apoio à atividade agrícola da exploração:

- Águas Subterrâneas (Furos e Poços): As principais fontes de abastecimento hídrico correspondem às águas subterrâneas, captadas através de furos artesianos e poços tradicionais distribuídos pela herdade, constituindo atualmente a principal origem de água para os sistemas de rega das culturas, pomares e estufas;
- Linhas de Água Superficiais e Águas de Escorrência: A proximidade a linhas de água inseridas na bacia hidrográfica do rio Lima permite também o aproveitamento de águas superficiais e de escorrência, existindo sistemas de captação e encaminhamento destas águas para zonas de armazenamento e reserva;
- Reservatórios / Depósitos de Água: O *campus* dispõe igualmente de reservatórios e depósitos de armazenamento de água instalados em cotas mais elevadas, permitindo assegurar reservas estratégicas de água e contribuir para a estabilização da pressão da rede de rega. A capacidade de armazenamento e gestão destas reservas varia ao longo do ano, em função das necessidades hídricas das culturas e dos períodos de maior consumo, particularmente durante a época estival.

Relativamente às infraestruturas de distribuição e gestão da rega, o *campus* possui sistemas de automação e monitorização que permitem melhorar a eficiência do uso da água e a gestão dos diferentes setores de rega, destacando-se:

- Sala das Máquinas e Estações de Bombagem: A extração, pressurização e distribuição da água são asseguradas através de salas de máquinas e estações de bombagem equipadas com eletrobombas centrífugas e submersíveis, associadas a variadores de velocidade, permitindo ajustar o funcionamento do sistema às necessidades reais de cada setor de rega e otimizar os consumos energéticos;
- Cabeçais de Rega (Centrais de Filtragem e Tratamento): A água é posteriormente encaminhada para os cabeçais de rega, que funcionam como centrais de filtragem e controlo do sistema. Estes equipamentos incluem sistemas de filtragem destinados à remoção de partículas em suspensão e à prevenção da obstrução dos emissores de rega;
- Sistemas de Fertirrega: Complementarmente, os cabeçais de rega encontram-se preparados para fertirrega, através de sistemas automatizados de injeção de fertilizantes solúveis, permitindo a aplicação localizada de nutrientes sempre que necessário;
- Equipamentos de Monitorização e Controlo: A monitorização e controlo do sistema são assegurados por válvulas volumétricas, sensores e medidores de caudal, possibilitando a gestão setorial da rega, o acompanhamento dos consumos de água e a otimização da eficiência hídrica da exploração.

De forma geral, verifica-se que o *campus* dispõe já de recursos hídricos, infraestruturas de armazenamento, sistemas de bombagem, cabeçais de rega e equipamentos de distribuição e monitorização devidamente dimensionados para responder às necessidades hídricas do futuro pomar de actínídea. Esta conclusão é reforçada pelo facto de a parcela se encontrar atualmente integrada num sistema de rotação com milho, cultura cujas necessidades de rega são, em condições normais para a região do Litoral Norte e Centro de Portugal, superiores às previstas para a actínídea. Com efeito, a dotação de rega de referência para o milho, em sistemas de rega gota-a-gota, é de aproximadamente 6 845 m³/ha/ano, enquanto para a actínídea, utilizando sistemas de rega por gota-a-gota ou microaspersão, é de cerca de 5 908 m³/ha/ano (DGADR, 2018). Assim, é expectável que os recursos hídricos e a capacidade de armazenamento atualmente disponíveis sejam suficientes para satisfazer as necessidades da futura instalação, sem necessidade de reforço das infraestruturas existentes. A existência destas infraestruturas constitui uma importante vantagem técnica e económica para o projeto, permitindo reduzir significativamente o investimento inicial normalmente associado à captação, armazenamento, pressurização e distribuição da água,

bem como assegurar uma gestão eficiente da rega ao longo de todo o ciclo produtivo da cultura.

3.5. INFRAESTRUTURAS ECOLÓGICAS DE APOIO EXISTENTES

A parcela em estudo encontra-se inserida numa envolvente agrícola e pedagógica diversificada, onde estão presentes vários elementos com potencial função ecológica, que podem ser considerados infraestruturas ecológicas de apoio ao sistema produtivo.

A oeste e a sul da parcela, destacam-se os muros de pedra, elementos típicos da paisagem agrícola tradicional da região, que desempenham um papel relevante como abrigo para fauna auxiliar, nomeadamente insetos predadores, répteis e pequenos mamíferos, contribuindo para o controlo biológico de pragas.

Na zona sul, observa-se ainda a presença de uma linha contínua de aveleiras, que delimita a parcela e estabelece a transição para um pomar de macieiras conduzido segundo os princípios da agricultura biológica. Esta estrutura linear arbórea assume particular importância enquanto corredor ecológico, promovendo a conectividade entre habitats e funcionando como refúgio e fonte de alimento para diversos organismos auxiliares, incluindo polinizadores.

A sudeste da parcela, existe uma linha de água associada a uma pequena zona de retenção de escorrências, envolvida por vegetação espontânea, logo seguida de um souto. Este elemento constitui uma infraestrutura ecológica de elevada relevância, ao proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento de biodiversidade, nomeadamente insetos, anfíbios e outros organismos associados a ambientes húmidos.

Na zona este, identifica-se uma faixa vegetal composta por porta-enxertos de macieiras em pé-franco, seguida de um caminho agrícola em terra batida que estabelece a ligação a outras infraestruturas da exploração. Para além da sua função produtiva ou operacional, estas estruturas podem também desempenhar um papel ecológico, nomeadamente como zonas de refúgio e circulação de fauna auxiliar. Adjacente a esta área, encontra-se ainda uma zona de pastagem utilizada para bovinos e ovinos, que contribui para a heterogeneidade da paisagem e para o aumento da diversidade biológica funcional.

A norte da parcela localiza-se a área edificada da escola, envolvida por jardins diversificados, onde coexistem espécies ornamentais e árvores de fruto, incluindo exemplares classificados como Árvores de Interesse Público. Esta área apresenta uma elevada diversidade florística, organizada em pequenos bosques, zonas arbustivas e áreas

relvadas, constituindo um importante reservatório de biodiversidade e uma fonte contínua de polinizadores e outros organismos auxiliares.

No seu conjunto, estas infraestruturas ecológicas existentes conferem à parcela um elevado potencial para o desenvolvimento de um sistema agrícola equilibrado, particularmente relevante no contexto da Agricultura Biológica. A sua valorização e integração na gestão do pomar poderão contribuir para a promoção dos serviços de ecossistema, nomeadamente ao nível da regulação natural de pragas e doenças, da polinização e da estabilidade do agroecossistema (Heckman, 2006; Codex Alimentarius, 2007; Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015; Seuferta et al., 2017).

4. DESENVOLVIMENTO TÉCNICO DO PROJETO

O presente capítulo apresenta o desenvolvimento técnico do projeto de instalação de um pomar de actínideas em Modo de Produção Biológico, tendo por base as características edafoclimáticas do local de implementação, bem como os princípios agronómicos e regulamentares aplicáveis à produção biológica.

Partindo da caracterização do local previamente realizada, são definidas as principais opções técnicas relacionadas com a instalação e condução do pomar, incluindo as operações de preparação do terreno, a conceção do sistema de plantação, a escolha das cultivares, as estruturas de suporte, o sistema de rega, a gestão da fertilidade do solo e as estratégias de proteção fitossanitária. São igualmente apresentados o plano anual de operações culturais e as boas práticas de manutenção do pomar, tendo em vista assegurar a sustentabilidade do sistema.

A definição destas opções técnicas procura garantir a adaptação da cultura da actínidea às condições específicas da região de implementação, respeitando simultaneamente os princípios e as normas aplicáveis ao Modo de Produção Biológico estabelecidos pelo Regulamento (UE) 2018/848.

4.1. FUNDAMENTAÇÃO DO PROJETO E METODOLOGIA

A elaboração do presente projeto baseia-se numa abordagem técnico-científica que integra informação proveniente da revisão bibliográfica, da análise de dados estatísticos e da caracterização das condições edafoclimáticas do local de instalação do pomar. Foram igualmente consideradas recomendações técnicas relativas à cultura da actínidea e as normas regulamentares aplicáveis ao modo de produção biológico.

A fundamentação das opções técnicas adotadas assenta na articulação entre o conhecimento científico disponível sobre a cultura da actínidea e as condições específicas da parcela seleccionada para a instalação do pomar, nomeadamente no que respeita às características climáticas, condições do solo, disponibilidade de recursos hídricos e enquadramento produtivo da exploração.

Do ponto de vista metodológico, o desenvolvimento do projeto foi estruturado em várias etapas. Numa primeira fase procedeu-se à análise da aptidão do local para a instalação da cultura, com base na caracterização climática, edáfica e topográfica da parcela. Numa fase posterior foram definidas as principais opções técnicas relacionadas com a instalação do pomar, incluindo a preparação do terreno, a escolha das cultivares, o compasso e

densidade de plantação, o sistema de condução e as infraestruturas de suporte. Posteriormente foram estabelecidas as estratégias de gestão do pomar compatíveis com o Modo de Produção Biológico, nomeadamente no que respeita à fertilização, à gestão da rega e à proteção fitossanitária. Por fim, foi elaborado um plano anual de operações culturais que sistematiza as principais intervenções necessárias à instalação e manutenção do pomar ao longo do ciclo produtivo.

Deste modo, o projeto procura integrar critérios técnicos, agronómicos e regulamentares, com o objetivo de desenvolver uma proposta de instalação de pomar tecnicamente fundamentada, adaptada às condições locais e compatível com os princípios da agricultura biológica.

4.2. OPERAÇÕES DE PRÉ-PLANTAÇÃO DO POMAR

A fase de pré-plantação constitui uma etapa fundamental na instalação de um pomar de actínideas, uma vez que as decisões tomadas neste momento condicionam o desenvolvimento vegetativo das plantas, a longevidade do pomar e a sua produtividade futura. A correta preparação do terreno permite melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo, criando um ambiente favorável ao enraizamento e ao crescimento inicial das plantas (Casais et al., 2021; Zhang et al., 2025).

No caso da cultura da actínidea, estas operações assumem particular importância, dado que esta espécie apresenta elevada sensibilidade a problemas de drenagem e compactação do solo, bem como exigências relativamente elevadas ao nível da fertilidade e da disponibilidade de matéria orgânica. Assim, antes da instalação do pomar devem ser realizadas intervenções que promovam a melhoria da estrutura do solo, a correção de eventuais desequilíbrios químicos e o aumento da atividade biológica (Rodrigues, 2021; Veloso et al., 2022; Gould & Clearwater, 2024; Richardson et al., 2024).

No contexto do Modo de Produção Biológico, estas operações devem privilegiar práticas que contribuam para a melhoria da fertilidade natural do solo, recorrendo preferencialmente a técnicas e insumos compatíveis com os princípios da agricultura biológica e com as normas estabelecidas pelo Regulamento (UE) 2018/848 (Liu et al., 2020; Zhou, 2025).

4.2.1. Preparação do Terreno

A preparação do terreno constitui uma das primeiras etapas na instalação do pomar, tendo como principal objetivo criar condições adequadas para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas e facilitar a execução das operações culturais futuras. As diferentes operações de preparação do terreno serão realizadas de forma faseada, iniciando-se preferencialmente no outono anterior à instalação do pomar e concluindo-se imediatamente antes da plantação no final do inverno ou início da primavera, permitindo a incorporação dos corretivos e da matéria orgânica, bem como a melhoria gradual das condições físicas, químicas e biológicas do solo (Casais et al., 2021; Veloso et al., 2022; Zhang et al., 2025).

Numa fase inicial, será efetuada a limpeza da parcela no outono que antecede a plantação. Considerando que o terreno tem sido utilizado em regime de rotação anual com milho (primavera-verão) e azevém (outono-inverno), não se prevê a presença significativa de resíduos vegetais de grandes dimensões, pedras ou outros obstáculos que possam interferir com a instalação do pomar.

Logo de seguida, proceder-se-á à aplicação dos produtos de correção e fertilização de fundo previstos para esta fase, cuja natureza, doses, momento e modo de aplicação são apresentados no ponto 4.2.2., seguindo-se a realização de uma operação de ripagem profunda, a uma profundidade compreendida entre 80 cm e 1,2 m, preferencialmente em condições de solo seco, com o objetivo de eliminar o denominado "calo de lavoura", localizado entre os 20 e os 30 cm de profundidade (Fig. 8), e descompactar as camadas mais profundas do solo. Esta intervenção visa promover o adequado desenvolvimento radicular das plantas e prevenir problemas futuros associados à asfixia radicular. A sua realização assume particular importância na cultura da actínídea, dada a elevada sensibilidade desta espécie a solos compactados e mal drenados (Rodrigues, 2021; Gould & Clearwater, 2024; Richardson et al., 2024).

Concluída a ripagem, será efetuada uma mobilização superficial (gradagem ou escarificação), destinada a destorroar o solo, nivelar a superfície e preparar o leito de semente para a instalação de uma cultura de adubação verde. Estas operações constituem uma etapa fundamental na preparação do terreno, por favorecerem o arejamento do solo, a infiltração da água e o desenvolvimento do sistema radicular, devendo ser realizadas de forma controlada, evitando mobilizações excessivas ou em condições de elevada humidade, de modo a preservar a estrutura, a fertilidade e a atividade biológica do solo, em conformidade com os princípios do Modo de Produção Biológico. Após esta operação, proceder-se-á à

sementeira da cultura para adubação verde, ainda durante o outono anterior à instalação do pomar. Após o seu desenvolvimento ao longo do período outono-inverno, a biomassa será triturada e incorporada no solo no final do inverno ou início da primavera. De seguida, será realizada uma ligeira mobilização superficial destinada a uniformizar o terreno e preparar o leito definitivo de plantação. (Scialabba, 2015; Rodrigues, 2021; Veloso et al., 2022; Richardson et al., 2024; Xiloyannis et al., 2024).

Tendo em conta que a parcela apresenta um declive médio aproximado de 6%, não deverão ser necessárias medidas adicionais para melhoria da drenagem natural do solo. Este grau de inclinação favorece o escoamento superficial da água, reduzindo o risco de encharcamento prolongado, sem comprometer a operacionalidade da mecanização agrícola (Richardson et al., 2024).

4.2.2. Aplicação de Corretivos e Fertilizantes

Com base nos resultados da análise de solo apresentados no ponto 3.3., foram identificadas limitações ao nível da fertilidade, nomeadamente a acidez elevada, o baixo teor de matéria orgânica e os níveis reduzidos de magnésio, bem como a eventual necessidade de correção do fósforo. Neste contexto, e tendo em conta os princípios do Modo de Produção Biológico, foram definidas as intervenções de correção e melhoria do solo a implementar na fase de pré-plantação do pomar, com recurso a produtos e substâncias autorizados para a agricultura biológica, conforme estabelecido no Anexo II do Regulamento de Execução (UE) 2021/1165.

- Correção do pH

Atendendo ao valor de pH ácido (4,8), será realizada a correção da acidez do solo através de uma calagem, com aplicação de um corretivo agrícola alcalinizante magnésiano (calcário dolomítico), autorizado no Modo de Produção Biológico e cuja ficha técnica do produto comercial se encontra no Anexo II. Esta opção permite elevar o pH para valores mais próximos do intervalo adequado à cultura da actínídea (5,5–6,8) (Pacheco et al., 2008; Veloso et al., 2022), bem como aumentar simultaneamente os teores de magnésio no solo, cuja disponibilidade se revelou baixa.

Com base no valor de pH obtido e considerando uma profundidade de solo de 50 cm, a necessidade de cal foi estimada em cerca de 6 t/ha de CaCO_3 equivalente (Rebelo et al., 2021). Tendo em conta o valor neutralizante do corretivo (89,3 equivalente em CaCO_3),

calculado segundo o Manual de Fertilização das Culturas do INIAV (Veloso et al., 2022), estima-se a aplicação de aproximadamente 8,1 t/ha de corretivo agrícola alcalinizante magnesiano do Anexo II.

A aplicação será repartida em dois momentos: cerca de 2/3 antes da ripagem e o restante 1/3 durante a mobilização superficial realizada após a ripagem e antes da instalação da cultura para adubação verde, promovendo uma melhor incorporação e distribuição do corretivo no perfil do solo (Rodrigues, 2021; Veloso et al., 2022).

- Correção da matéria orgânica

O teor de matéria orgânica (1,7%) é considerado baixo, pelo que será promovido o seu aumento através da incorporação de estrume de bovino bem curtido, numa dose de aproximadamente 30 t/ha, de acordo com as recomendações técnicas para solos de textura média (Pacheco et al., 2008; Veloso et al., 2022).

A incorporação será realizada durante a operação de ripagem do solo, efetuada no outono anterior à instalação do pomar, conforme descrito no ponto 4.2.1., com o objetivo de melhorar a estrutura, aumentar a capacidade de retenção de água, estimular a atividade biológica e promover uma libertação gradual de nutrientes ao longo do tempo (Veloso et al., 2022; Xiloyannis et al., 2024).

- Correção de fósforo

No que diz respeito ao fósforo, cujo teor se apresenta em níveis médios (106 mg/kg sob a forma de P_2O_5), poderá justificar-se uma correção de fundo, através da aplicação de fosfato natural macio, fertilizante mineral autorizado no Modo de Produção Biológico, cuja ficha técnica do produto comercial se encontra no Anexo III.

Com a incorporação de 30 t/ha de estrume de bovino, contendo aproximadamente 1,3 kg/t de P_2O_5 disponível (Veloso et al., 2022), estima-se um acréscimo de cerca de 7,8 mg/kg de P_2O_5 no solo, considerando uma profundidade de 50 cm. Assim, o teor total passará aproximadamente para 114 mg/kg de P_2O_5 .

De acordo com os valores de referência apresentados no Quadro 2, para solos com teores entre 101 e 200 mg/kg de P_2O_5 , recomenda-se uma correção de fundo na ordem dos 50 mg/kg, o que corresponde, em termos práticos, à aplicação de cerca de 1 t/ha de fosfato natural macio.

À semelhança da calagem, a aplicação do fósforo será repartida em dois momentos: cerca de 2/3 antes da ripagem e o restante 1/3 durante a mobilização superficial realizada após a ripagem e antes da instalação da cultura para adubação verde.

- Correção de magnésio

No que diz respeito ao magnésio, cujo teor se apresenta baixo (51 mg/kg), a sua correção será assegurada através da aplicação do corretivo agrícola alcalinizante magnésiano (calcário dolomítico) utilizado na calagem.

Com base nos cálculos efetuados, estima-se que a aplicação inicial de 8,1 t/ha de calcário dolomítico permita aumentar significativamente o teor de magnésio no solo, para 123 mg/kg. No entanto, um ligeiro ajustamento da dose para cerca de 8,4 t/ha de calcário dolomítico possibilita atingir valores superiores a 125 mg/kg de magnésio no solo, considerados adequados para a cultura da actinídea, de acordo com as referências apresentadas no Quadro 2. Deste modo, opta-se por ajustar a dose do corretivo alcalinizante aplicado, assegurando simultaneamente a correção da acidez e o fornecimento de magnésio, evitando a necessidade de aplicação adicional de fontes específicas deste nutriente na fase de instalação do pomar.

- Adubação verde

Adicionalmente, será considerada a instalação de culturas para adubação verde (ou sideração) antes da plantação do pomar, com o objetivo de aumentar o teor de matéria orgânica, melhorar a estrutura do solo e estimular a atividade biológica (Codex Alimentarius, 2007; Lutikholt, 2007; Scialabba, 2015).

Para o efeito, recomenda-se a utilização de uma mistura biodiversa de espécies, integrando plantas da família das Fabaceae (trevos e ervilhaca) e das Poaceae (azevém e cevada), permitindo simultaneamente a fixação biológica de azoto pelas Fabaceae e a melhoria das propriedades físicas do solo através da incorporação da biomassa produzida (Scialabba, 2015; Veloso et al., 2022). A mistura deverá ser constituída por sementes certificadas ou, na sua indisponibilidade, por sementes não tratadas, em conformidade com os princípios do Modo de Produção Biológico. A sua instalação e cronologia encontram-se descritas no ponto 4.2.1., podendo a ficha técnica da mistura utilizada ser consultada no Anexo IV.

O Quadro 7 apresenta de forma sistematizada as limitações identificadas, as medidas corretivas propostas, os tipos de produtos autorizados a utilizar, as doses indicativas e o respectivo momento de aplicação, bem como os objetivos agronômicos associados a cada intervenção.

As intervenções propostas visam corrigir as limitações identificadas ao nível da fertilidade e criar condições favoráveis ao desenvolvimento inicial da cultura, promovendo simultaneamente a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo a médio e longo prazo, em conformidade com os princípios do Modo de Produção Biológico (Scialabba, 2015; Veloso et al., 2022; Xiloyannis et al., 2024).

Quadro 7 - Quadro síntese das intervenções de correção e melhoria do solo antes da instalação do pomar de actínídeas em Modo de Produção Biológico.

Limitação identificada	Parâmetro	Intervenção	Produto	Dose	Momento
Acidez elevada	pH = 4,8	Calagem - Elevar o pH para valores próximos de 6,5	Calcário dolomítico	8,4 t/ha	Aplicar 2/3 antes da ripagem (outono) + 1/3 antes da mobilização superficial que antecede a sementeira da adubação verde (outono)
Baixo teor de Mg	Mg = 51 mg/kg	Correção do teor de Mg – Aumentar para > 125 mg/kg	Calcário dolomítico	Incluído na calagem	Em simultâneo com a calagem
Baixo teor de matéria orgânica	1,7%	Incorporação de M. O.	Estrume de bovino	30 t/ha	Incorporar na ripagem (outono)
Teor médio de P	P ₂ O ₅ = 106 mg/kg	Correção do teor de P – Corrigir em 50 mg/kg de P ₂ O ₅	Fosfato natural macio	1 t/ha	Aplicar 2/3 antes da ripagem (outono) + 1/3 antes da mobilização superficial que antecede a sementeira da adubação verde (outono)
Estrutura e fertilidade global do solo	—	Adubação verde	Mistura Biodiversa de Fabaceae + Poaceae	40-50 kg/ha	Sementeira no outono e incorporação da biomassa no final do inverno/início da primavera

4.3. CONCEÇÃO DO POMAR

A conceção do pomar constitui uma etapa determinante para o sucesso produtivo da cultura da actínídea, envolvendo a definição de opções técnicas que condicionam o desenvolvimento das plantas, a eficiência das operações culturais e a qualidade da produção. No presente projeto, foi adotado o sistema de condução em pérgola, alinhado com a tendência atual, uma vez que permite, em geral, níveis de produtividade superiores, podendo atingir incrementos na ordem dos 30% relativamente ao sistema em cruzeta, bem como conferir maior proteção aos frutos face a fatores climáticos adversos, como o vento excessivo e a radiação solar intensa. Adicionalmente, o sombreamento proporcionado por este sistema contribui para a redução do desenvolvimento da flora adventícia e para a diminuição das perdas de água por evaporação. Apesar de apresentar algumas limitações, nomeadamente o maior custo de instalação, a maior exigência em mão-de-obra e a possibilidade de menor arejamento no interior do coberto vegetal (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024; Xiloyannis et al., 2024), considera-se que, no contexto edafoclimático da área de estudo, as vantagens superam as desvantagens. Assim, nos pontos seguintes, são definidos os principais parâmetros técnicos associados à instalação do pomar, nomeadamente a escolha de cultivares, o compasso e a densidade de plantação.

4.3.1. Escolha de Cultivares

A escolha das cultivares foi realizada tendo em consideração as condições edafoclimáticas da parcela localizada em Refoios do Lima, nomeadamente o regime térmico, a disponibilidade de horas de frio e as características do solo. Como referido no ponto 3.2., relativo à caracterização climática da região, a temperatura média anual situa-se em torno dos 15 °C, com uma acumulação de horas de frio superior a 700 h, o que constitui, em termos médios, condições favoráveis à satisfação das exigências da cultivar de referência ‘Hayward’.

Assim, opta-se pela instalação de plantas femininas de kiwi verde da cv. ‘Hayward’, a cultivar mais difundida e utilizada a nível mundial na produção de kiwi verde, incluindo em Portugal (Ferguson et al., 2024b). Esta cultivar caracteriza-se pela sua elevada capacidade produtiva, boa adaptação às condições edafoclimáticas da região Entre Douro e Minho, excelente aptidão para conservação pós-colheita e elevada aceitação comercial por parte dos consumidores (Alves, 2016; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021).

Relativamente às plantas masculinas, serão utilizadas as cultivares ‘M56’, ‘Chieftain’ e ‘Autari’, selecionadas pela sua compatibilidade floral com a cv. ‘Hayward’ e pela elevada capacidade de produção de pólen viável durante o respetivo período de floração (Seal et al., 2024). A escolha conjunta destas três cultivares permite assegurar uma elevada disponibilidade de pólen ao longo de todo o período de floração da cv. ‘Hayward’ nas condições edafoclimáticas da região Entre Douro e Minho, uma vez que as cultivares ‘M56’ e ‘Autari’ apresentam um excelente sincronismo floral com esta cultivar, enquanto a cv. ‘Chieftain’ se distingue por apresentar uma floração mais escalonada e prolongada, mantendo flores abertas durante um período mais prolongado (Alves, 2016). Esta complementaridade reduz o risco de insuficiência de pólen associado a condições meteorológicas adversas durante a floração, contribuindo para uma polinização mais eficiente, uma adequada fecundação das flores femininas e, consequentemente, para a obtenção de frutos de maior calibre e melhor qualidade comercial (Broussard & Pattemore, 2024; Ferguson, 2024).

4.3.2. Orientação das Linhas

A orientação das linhas será estabelecida no sentido Norte–Sul, com o objetivo de maximizar a interceção da radiação solar ao longo do dia e promover uma distribuição mais homogénea da luz no interior do coberto vegetal.

Esta opção é particularmente importante nas condições da parcela, uma vez que apresenta uma exposição predominante a sul e um declive médio de aproximadamente 6%, o que favorece naturalmente a incidência solar.

Por outro lado, o declive moderado da parcela contribui para o escoamento natural da água, reduzindo o risco de encharcamento (aspeto crítico para a cultura da actínídea), sem comprometer a operacionalidade da mecanização agrícola.

4.3.3. Compassos e Densidade de Plantação

Para o sistema de condução em pérgola a instalar, será adotado um compasso de plantação de 5 m entre linhas e 3 m entre plantas na linha (5×3 m), onde as plantas serão instaladas aproximadamente a meia distância entre os postes da estrutura de suporte.

Este compasso corresponde a uma densidade aproximada de 667 plantas por hectare, equivalente a cerca de 15 m² por planta, permitindo um equilíbrio adequado entre produtividade, arejamento do coberto vegetal, penetração da luz e operacionalidade das

operações culturais. Considerando uma relação recomendada de 1 planta masculina para 4 plantas femininas (Rodrigues, 2008a; Rodrigues, 2008b; Casais et al., 2021), estima-se a instalação de aproximadamente 133 plantas masculinas e 534 plantas femininas por hectare.

A distribuição das plantas masculinas (polinizadoras) no pomar seguirá a tendência atualmente mais utilizada em novas instalações, baseada na disposição de linhas completas de plantas masculinas intercaladas entre linhas de plantas femininas, com o objetivo de otimizar a distribuição do pólen e aumentar a eficiência da polinização (Patterson & Thorp, 2024).

O esquema gráfico da distribuição espacial e do alinhamento das plantas na parcela pode ser observado na Figura 9.

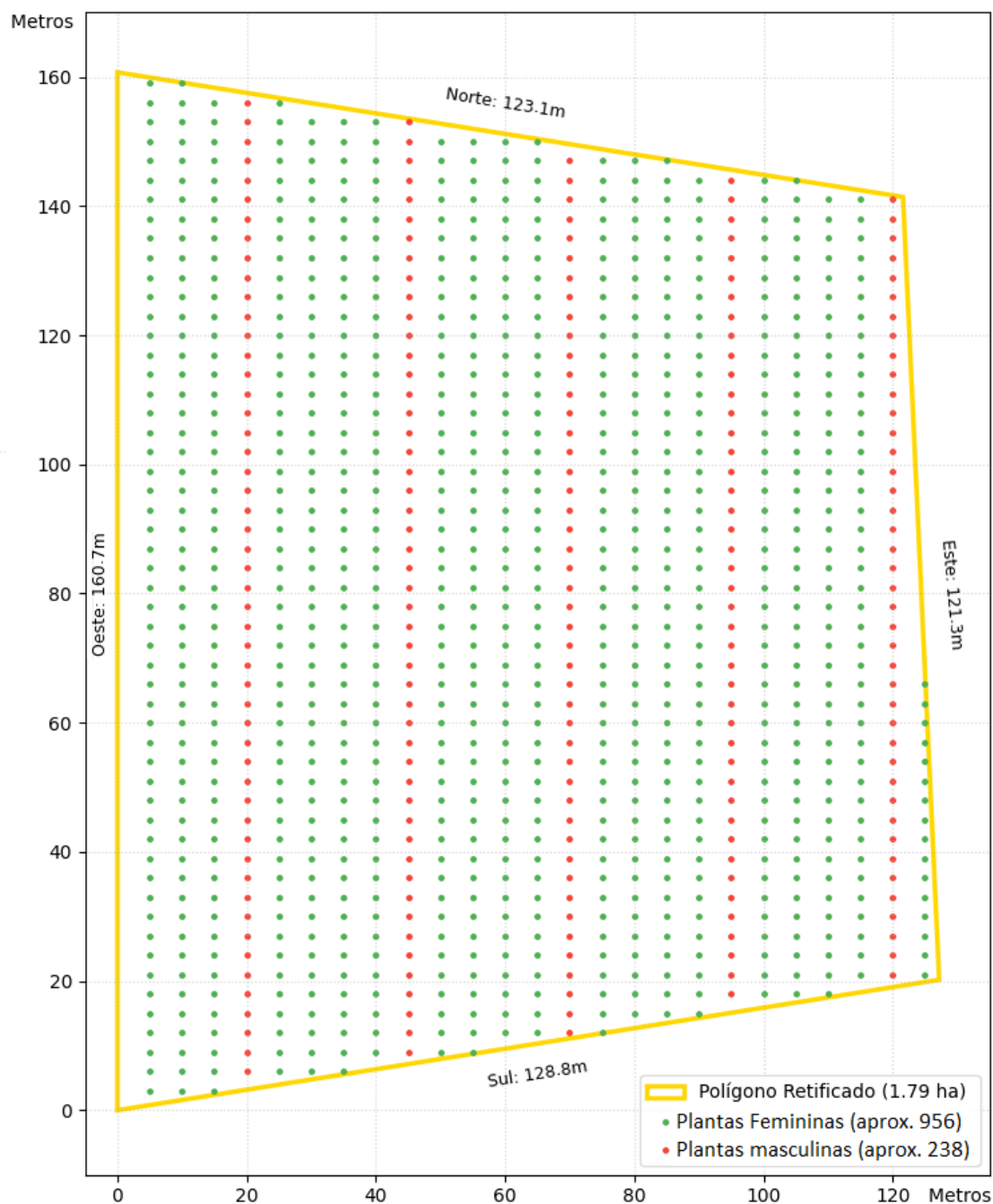


Figura 9 - Esquema gráfico de distribuição espacial do pomar de actinídea (1,79 ha). As linhas amarelas delimitam o perímetro geométrico da parcela. Os pontos verdes representam as plantas femininas (produtoras) e os pontos vermelhos representam as plantas masculinas (polinizadoras), distribuídas segundo um compasso de 5 m entre linhas e 3 m na linha. A organização espacial do pomar baseia-se em linhas completas de plantas masculinas orientadas no sentido Norte–Sul, respeitando uma proporção aproximada de 1:4 entre plantas masculinas e femininas.

4.3.4. Condução e Poda

O pomar será conduzido em pérgola (latada), caracterizado pela formação de uma estrutura horizontal de suporte da vegetação, permitindo o desenvolvimento dos ramos produtivos num plano contínuo. Este sistema corresponde atualmente ao mais utilizado nas novas instalações de pomares de actinídea, devido à sua elevada capacidade produtiva e à melhor adaptação às exigências fisiológicas da cultura, tal como descrito no ponto 2.3.8.

A condução das plantas basear-se-á na formação de um tronco único até à altura da estrutura de suporte, a partir do qual se desenvolverão dois braços principais orientados ao longo dos arames. Sobre estes braços serão distribuídas as varas de frutificação, que serão renovadas anualmente, de forma a assegurar uma produção regular e equilibrada.

A poda, conforme descrito no ponto 2.3.9, será adaptada às diferentes fases do ciclo vegetativo e ao sistema de condução em pérgola, compreendendo:

- Poda de Formação - realizada nos primeiros 2–3 anos após a plantação, com o objetivo de estabelecer a estrutura permanente da planta;
- Poda de Frutificação - que integra a poda de inverno (dezembro a março) e a poda de verão (maio a setembro), visando equilibrar o crescimento vegetativo e a produção, promover a renovação da madeira frutífera, melhorar o arejamento e a penetração da luz no interior da copa, bem como favorecer a qualidade e uniformidade dos frutos. Nas plantas masculinas, a poda será orientada sobretudo para garantir uma adequada produção e distribuição de flores, assegurando simultaneamente um bom arejamento da vegetação e evitando o excesso de sombreamento sobre as plantas femininas.

A correta gestão da condução e da poda assume particular importância na cultura da actinídea, influenciando diretamente a longevidade do pomar, a regularidade da produção, a eficiência da polinização, o estado fitossanitário da cultura e a obtenção de frutos de elevada qualidade (Seleznýova et al., 2002; Neves, 2008; Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024; Richardson & Varkonyi-Gasic, 2024a).

4.4. ESTRUTURAS E MATERIAIS DE SUPORTE

A instalação de um pomar de actínídea em sistema de condução em pérgola requer a implementação de uma estrutura de suporte robusta, estável e durável, capaz de suportar o peso da vegetação, dos frutos e das cargas adicionais associadas aos fatores climáticos, nomeadamente vento e precipitação. A correta seleção dos materiais, bem como o adequado dimensionamento da estrutura, assumem particular importância para garantir a estabilidade do pomar, facilitar a realização das operações culturais e assegurar a longevidade da instalação, prevendo-se uma vida útil mínima de aproximadamente 20 anos (CIM-TS, 2018).

Considerando que a parcela apresenta um declive médio aproximado de 6%, a instalação da estrutura não deverá apresentar limitações significativas ao nível da estabilidade ou da mecanização agrícola. Adicionalmente, a exposição predominante a sul e a relativa proteção face aos ventos dominantes de noroeste constituem condições favoráveis para a implementação deste sistema de condução (Casais et al., 2021; Gould & Clearwater, 2024; Xiloyannis et al., 2024).

A estrutura da pérgola será composta por postes verticais, arames de sustentação e elementos de fixação e tensão, formando um sistema contínuo de suporte da vegetação.

4.4.1. Postes e Elementos de Sustentação

A estrutura principal do pomar será constituída por:

- Postes intermédios (esteios);
- Postes de cabeceira (cabeceiras);
- Arriostas.

Os postes intermédios serão em betão pré-esforçado, com secção de 7×8 cm e comprimento de 2,7 m, sendo parcialmente enterrados, de forma a garantir aproximadamente 2,0 m de altura útil acima da superfície do solo. Prevê-se a instalação de cerca de 340 esteios/ha, distribuídos de acordo com o compasso e a configuração do sistema de condução em pérgola.

Os postes de cabeceira, sujeitos a maiores esforços de tração devido à tensão exercida pelos arames estruturais, apresentarão dimensões superiores, com secção de 17×13 cm e comprimento de 3,0 m. Estima-se a utilização de aproximadamente 60 unidades/ha.

Para reforço da estabilidade estrutural, sobretudo nas extremidades das linhas, serão instaladas cerca de 60 arriostas/ha, fundamentais para suportar a tensão permanente exercida pelo sistema de aramados e pelo peso vegetativo das plantas ao longo do ciclo produtivo.

4.4.2. Aramados e Sistema de Fixação

O sistema de suporte da vegetação será constituído por cabos de aço e arames galvanizados de elevada resistência mecânica, dimensionados para suportar as cargas permanentes e variáveis associadas ao desenvolvimento vegetativo da cultura, ao peso dos frutos e à ação dos fatores climáticos (Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024; Xiloyannis et al., 2024).

Prevê-se a utilização aproximada de:

- 2600 m/ha de cabo de aço de 8 mm;
- 520 m/ha de cabo de aço de 10 mm;
- 2000 m/ha de arame Crapal®.

Os cabos de aço de maior diâmetro serão utilizados principalmente nas zonas sujeitas a maiores tensões estruturais, nomeadamente nas cabeceiras e nos principais elementos de sustentação da estrutura, enquanto os restantes arames serão destinados ao suporte e condução da vegetação ao longo da pérgola.

Para a fixação, união e tensionamento dos cabos e arames serão utilizados sistemas compostos por:

- Griplés;
- Serra-cabos;
- Esticadores.

Estes elementos permitem manter uma tensão adequada e uniforme da estrutura ao longo do tempo, compensando deformações provocadas pela carga vegetativa e pelas variações climáticas, além de facilitarem futuras operações de manutenção e ajuste do sistema.

O sistema de aramados será organizado de forma a criar uma superfície contínua de suporte da copa, permitindo uma distribuição equilibrada das varas de frutificação, favorecendo simultaneamente a penetração da luz, o arejamento da vegetação e a realização

das operações culturais associadas à poda, condução e colheita (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024; Xiloyannis et al., 2024).

4.5. SISTEMA DE REGA

A instalação de um sistema de rega adequado assume particular importância na cultura da actinídea, uma vez que esta espécie apresenta elevadas exigências hídricas e elevada sensibilidade ao défice de água no solo, especialmente durante os períodos de crescimento vegetativo, floração, vingamento e crescimento dos frutos (Oliveira & Silva, 2008; Oliveira & Veloso, 2008; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Xiloyannis et al., 2024).

Como analisado no ponto 3.2.2, embora a região de Ponte de Lima apresente valores anuais de precipitação relativamente elevados, a distribuição da chuva ao longo do ano é irregular, verificando-se frequentemente défices hídricos durante a primavera e o verão, particularmente nos meses de junho, julho e agosto, em que a precipitação mensal é, em regra, inferior a 50 mm (IPMA, 2026). Estes períodos coincidem com as fases de maior atividade fisiológica da cultura, pelo que a instalação de um sistema de rega eficiente será fundamental para assegurar a disponibilidade hídrica necessária ao adequado desenvolvimento vegetativo e produtivo do pomar (Oliveira & Silva, 2008; Casais et al., 2021; Xiloyannis et al., 2024).

4.5.1. Tipo de Rega e Dimensionamento

Tendo em consideração as exigências da cultura da actinídea, as características da parcela e a necessidade de otimização do uso da água, será adotado um sistema de rega localizada por gota-a-gota ao longo das linhas de plantação.

A infraestrutura principal do sistema de rega será constituída por uma rede de tubagem em polietileno de alta densidade (PEAD) de 4", responsável pela condução principal da água, complementada por tubagens secundárias em polietileno de baixa densidade (PEBD) de 2", 3/4" e 16 mm, destinadas à distribuição da água pelas diferentes linhas do pomar. A aplicação da rega às plantas será realizada através de duas linhas paralelas de tubo gota-a-gota autocompensante de 16 mm, instaladas paralelamente à linha de plantação, equipadas com emissores de 2 L/h, espaçados de 50 cm. Esta configuração permite a sobreposição dos bolbos húmidos gerados pelos diferentes emissores, formando uma faixa contínua de solo húmido ao longo da linha de plantação. Esta disposição favorece

uma distribuição homogênea da água e um desenvolvimento mais uniforme do sistema radicular, mesmo perante pequenas variações de pressão na rede ou de declive do terreno (Xiloyannis et al., 2024).

Considerando o compasso de plantação adotado (5×3 m), cada planta será servida por duas linhas de gota-a-gota, totalizando aproximadamente 12 emissores (6 por cada linha), o que corresponde a um débito de cerca de 24 L/h por planta. Para a densidade prevista de aproximadamente 667 plantas/ha, o sistema disponibiliza um caudal total de cerca de 16 m³/h/ha. Assim, durante os períodos de maior exigência hídrica, geralmente compreendidos entre o início de junho e meados de outubro (cerca de 4 a 5 meses), em que as necessidades da cultura podem atingir aproximadamente 40 m³/ha/dia nos dias de maior procura (Rodrigues, 2021), o caudal instalado permite satisfazer essas necessidades com um tempo diário de funcionamento da rega de cerca de 2,5 h. Esta margem de funcionamento proporciona ainda flexibilidade para ajustar os volumes de água aplicados em função das condições meteorológicas, da fase fenológica da cultura e da humidade do solo.

Este sistema permite uma aplicação mais eficiente da água diretamente na zona radicular das plantas, reduzindo perdas por evaporação e escorrência superficial, além de possibilitar maior uniformidade de distribuição e menor desenvolvimento de flora adventícia nas entrelinhas. Adicionalmente, a rega localizada reduz a humidade na parte aérea das plantas, contribuindo para diminuir o risco de desenvolvimento de doenças (Richardson et al., 2024; Tyson et al., 2024; Xiloyannis et al., 2024).

Complementarmente ao sistema de rega gota-a-gota, prevê-se a instalação de uma rede de microaspersão sob a copa das plantas. Esta será constituída por um microaspersor por planta, instalado entre plantas e posicionado a cerca de 1,5–1,6 m acima do solo, com uma inclinação de 27°. Os microaspersores serão montados na extremidade de microtubos ligados a tubagens de polietileno, fixadas ao arame de rega. Embora existam no mercado equipamentos com uma ampla gama de débitos, para o presente projeto considera-se a utilização de microaspersores com um débito aproximado de 45 L/h, o que, para a densidade de plantação adotada (667 plantas/ha), corresponde a um caudal global de cerca de 30 m³/h/ha (≈ 3 mm/h), enquadrando-se nas intensidades de aplicação habitualmente utilizadas em sistemas de microaspersão destinados ao arrefecimento estival e à proteção anti-geada em pomares (Snyder & Melo-Abreu, 2005).

A instalação desta rede justifica-se pela sua capacidade de reduzir a temperatura no interior do pomar e de mitigar o *stress* térmico durante os períodos de maior calor, através

do efeito de arrefecimento resultante da evaporação da água e do aumento localizado da humidade relativa do ar em torno das plantas (arrefecimento estival). Esta função assume particular relevância durante episódios de calor intenso, cuja frequência e intensidade tendem a aumentar no contexto das alterações climáticas (Snyder & Melo-Abreu, 2005; Casais et al., 2021).

Adicionalmente, a microaspersão poderá desempenhar um papel importante na proteção anti-geada. Quando mantida em funcionamento durante episódios de temperatura inferior a 0°C, contribui para limitar os danos provocados pelas geadas tardias, particularmente nas fases de abrolhamento e desenvolvimento inicial dos rebentos, correspondentes aos períodos de maior sensibilidade da cultura às baixas temperaturas (Snyder & Melo-Abreu, 2005; Casais et al., 2021; Latocha & Debersaques, 2024).

4.5.2. Gestão de Rega

A gestão da rega deverá assegurar níveis adequados de disponibilidade hídrica no solo ao longo do ciclo vegetativo da cultura, evitando tanto situações de défice hídrico como de excesso de água no perfil do solo (Oliveira & Silva, 2008; Oliveira & Veloso, 2008; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Xiloyannis et al., 2024).

A programação da rega deverá ter em consideração:

- Condições meteorológicas;
- Precipitação ocorrida;
- Evapotranspiração;
- Estado hídrico do solo;
- Fase fenológica da cultura.

Para auxiliar na monitorização e gestão eficiente da rega, recomenda-se a instalação de, no mínimo, dois tensiómetros no solo, colocados a diferentes profundidades, de forma a monitorizar a tensão da água no solo e apoiar a decisão de rega (Ramos & Abreu, 2007; Casais et al., 2021):

- **Tensiómetro superficial** - instalado a cerca de 30 cm de profundidade, zona onde se concentra grande parte do sistema radicular ativo da actínídea e onde a humidade do solo apresenta maior variabilidade. Este sensor permite determinar o momento de início da rega (oportunidade de rega). Para solos

de textura média, como o da parcela em estudo, recomenda-se o início da rega quando a tensão da água no solo atinge valores próximos de 30–35 kPa;

- **Tensiómetro profundo** - instalado a cerca de 50 cm de profundidade, permitindo avaliar a disponibilidade hídrica nas camadas mais profundas do perfil do solo, igualmente exploradas pelas raízes da cultura. Este sensor auxilia na definição da duração da rega (dotação de rega), evitando perdas por percolação profunda. A rega deverá ser interrompida quando o solo atingir valores próximos da capacidade de campo, que em solos de textura média corresponde, aproximadamente, a tensões de 10–12 kPa.

A leitura destes equipamentos poderá ser realizada através de sistemas automáticos de monitorização, já disponíveis na instituição onde se localiza a parcela. A informação obtida permitirá ajustar os programas de rega de acordo com as necessidades reais da cultura e com a dinâmica da água no solo (Ramos & Abreu, 2007; Casais et al., 2021).

Atendendo à dimensão da parcela, ao declive médio aproximado de 6% e à possível variabilidade da dinâmica da água ao longo do terreno, recomenda-se a instalação de duas estações de monitorização da humidade do solo, localizadas em zonas representativas da parcela (zona superior e zona inferior do declive). Cada estação deverá integrar dois tensiómetros instalados a diferentes profundidades (30 e 50 cm), totalizando quatro tensiómetros para a área total do pomar.

Durante as fases de abrolhamento e desenvolvimento inicial dos rebentos, sempre que estejam previstas temperaturas inferiores a 0°C, será acionado o sistema de microaspersão como medida de proteção anti-geada, com um caudal aproximado de 30 m³/ha/h. Nos períodos de maior calor, o sistema poderá igualmente ser utilizado para arrefecimento estival, recorrendo a ciclos de funcionamento intermitentes durante as horas de maior carga térmica, reduzindo a temperatura da copa por arrefecimento evaporativo e atenuando os efeitos do *stress* térmico sobre a cultura (Snyder & Melo-Abreu, 2005; Casais et al., 2021; Latocha & Debersaques, 2024).

4.6. GESTÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

A gestão da fertilidade do solo assume um papel fundamental na instalação e manutenção de um pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico, devendo privilegiar estratégias que promovam o aumento do teor de matéria orgânica, a melhoria da estrutura

do solo, o estímulo da atividade biológica e a disponibilização equilibrada de nutrientes ao longo do ciclo cultural (Codex Alimentarius, 2007; Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015; Seuferta et al., 2017; Regulamento (UE) 2018/848, 2018). Sendo a actinídea uma cultura particularmente exigente em termos nutricionais e sensível a desequilíbrios hídricos e minerais, a fertilização deverá basear-se numa abordagem integrada e sustentada na monitorização periódica do estado nutricional do pomar, recorrendo à realização de análises de solo, foliares e à água de rega, de forma a ajustar os fornecimentos de nutrientes às necessidades reais da cultura e às características edafoclimáticas da parcela em estudo (Liu et al., 2020; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Veloso et al., 2022; Xiloyannis et al., 2024; Zhou, 2025).

4.6.1. Plano de Fertilização

A fertilização do pomar deverá ser planeada de forma faseada, distinguindo-se a fertilização de instalação da cultura, a fertilização de formação, durante os primeiros 4 anos após a plantação, e a fertilização de produção, que se inicia normalmente a partir do 4.º ou 5.º ano, quando o pomar entra em plena produção (Veloso et al., 2022).

Na fase de instalação, os principais objetivos passam pela correção das limitações identificadas no solo, promoção do desenvolvimento radicular e criação de condições favoráveis ao estabelecimento inicial das plantas. Estas intervenções foram já definidas no ponto 4.2, relativo às operações de pré-plantação do pomar. Assim, com base nas análises de solo apresentadas no ponto 3.3, será necessário proceder previamente à instalação da cultura às intervenções de correção e melhoria do solo resumidas no Quadro 7, recorrendo exclusivamente a produtos e substâncias autorizados para o Modo de Produção Biológico, de acordo com o estabelecido no Anexo II do Regulamento de Execução (UE) 2021/1165.

Deste modo, prevê-se:

- a correção da acidez do solo através da aplicação de calcário dolomítico (8,4 t/ha), permitindo simultaneamente corrigir o teor de magnésio;
- o aumento do teor de matéria orgânica mediante incorporação de estrume bovino bem curtido (30 t/ha);
- a correção do teor de fósforo através da aplicação de fosfato natural macio (1 t/ha);
- e a instalação de uma adubação verde, através da sementeira de uma mistura biodiversa de espécies das famílias Fabaceae e Poaceae (40–50 kg/ha).

Ao longo da vida útil do pomar, a fertilização de formação e de produção deverá ser ajustada em função da evolução do estado nutricional das plantas e da fertilidade do solo, com base na realização periódica de análises foliares, efetuadas anualmente, e de análises do solo e da água de rega, realizadas de 4 em 4 anos (INIAV, 2013; Veloso et al., 2022), de acordo com as necessidades nutricionais da cultura abordadas no ponto 2.3.5. Pretende-se, desta forma, assegurar um equilíbrio adequado entre crescimento vegetativo, produção e qualidade dos frutos, minimizando simultaneamente perdas de nutrientes e impactos ambientais associados à fertilização (Liu et al., 2020; Casais et al., 2021; Rodrigues, 2021; Veloso et al., 2022; Xiloyannis et al., 2024; Zhou, 2025).

4.6.2. Gestão da Matéria Orgânica e Fertilidade do Solo em MPB

Em Modo de Produção Biológico, a gestão da fertilidade do solo deve basear-se numa abordagem integrada, orientada para a conservação e melhoria da qualidade do solo a médio e longo prazo. Neste contexto, a matéria orgânica assume um papel central, não apenas como fonte gradual de nutrientes, mas também como elemento fundamental na melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Codex Alimentarius, 2007; Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015; Seuferta et al., 2017; Regulamento (UE) 2018/848, 2018).

Neste sentido, será proposta a manutenção de um coberto vegetal permanente (enrelvamento) nas entrelinhas do pomar, recorrendo preferencialmente a espécies das famílias Poaceae e Fabaceae. As espécies da família das Poaceae contribuem para a proteção do solo e para a melhoria da sua estrutura física através do desenvolvimento radicular, enquanto as Fabaceae desempenham um papel importante na fixação biológica de azoto atmosférico. O coberto vegetal permitirá reduzir o risco de erosão e lixiviação de nutrientes, melhorar a infiltração da água no solo e promover a biodiversidade funcional do agroecossistema. Adicionalmente, a incorporação gradual da biomassa produzida contribuirá para o aumento do teor de matéria orgânica e para a estimulação da atividade microbiológica do solo (Codex Alimentarius, 2007; Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015; Casais et al., 2021; Veloso et al., 2022; Xiloyannis et al., 2024). A gestão do coberto vegetal deverá ser realizada de forma alternada entre linhas, recorrendo ao corte com triturador de martelos, procurando assegurar a existência contínua de zonas com flora em floração, de forma a garantir alimento e refúgio para os organismos auxiliares.

Será igualmente proposta a trituração e incorporação no solo dos resíduos de poda isentos de doenças, promovendo o retorno de nutrientes ao sistema, o aumento gradual do

teor de matéria orgânica e a melhoria da fertilidade do solo. Esta prática poderá contribuir para reduzir parcialmente as necessidades futuras de fertilização mineral, particularmente ao nível dos principais macronutrientes, tal como pode ser observado no Quadro 4. Adicionalmente, os resíduos triturados poderão funcionar como cobertura do solo na linha de plantação, contribuindo para a conservação da humidade, redução do desenvolvimento da flora adventícia e proteção do solo contra fenómenos de erosão (Veloso et al., 2022; Xiloyannis et al., 2024).

Considerando que a parcela em estudo se localiza nas instalações da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, onde existe produção pecuária, nomeadamente bovinos, prevê-se privilegiar, sempre que necessário, a utilização de estrumes bem curtidos produzidos na própria exploração. Esta estratégia permitirá reduzir a dependência de fatores de produção externos e promover uma gestão mais circular e sustentável do sistema produtivo (Luttikholt, 2007; Zhou, 2025; Willer et al., 2026).

A adoção destas práticas assume particular relevância no contexto das alterações climáticas, uma vez que solos com maiores teores de matéria orgânica tendem a apresentar maior capacidade de retenção de água, melhor estrutura e maior resiliência face a fenómenos de stress hídrico e erosão (CCAPA, 2023; Richardson et al., 2024b).

4.7. PROTEÇÃO FITOSSANITÁRIA

Em Modo de Produção Biológico, a proteção fitossanitária deve basear-se prioritariamente em estratégias preventivas, privilegiando o equilíbrio do agroecossistema, a promoção da biodiversidade funcional e a adoção de práticas culturais adequadas, recorrendo apenas complementarmente a meios de controlo autorizados (Codex Alimentarius, 2007; Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015; Seuferta et al., 2017; Regulamento (UE) 2018/848, 2018).

Na cultura da actínídea, destacam-se como principais problemas fitossanitários a PSA (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*), considerada atualmente a doença mais grave da cultura, bem como algumas doenças associadas a condições de elevada humidade no solo e determinadas pragas ocasionais, tal como abordado no ponto 2.3.7. Assim, a estratégia fitossanitária do pomar deverá assentar numa abordagem integrada, orientada sobretudo para a prevenção e para a redução das condições favoráveis ao desenvolvimento de agentes nocivos (Casais et al., 2021; Scortichini et al., 2024; Tyson et al., 2024).

4.7.1. Estratégias Preventivas

A prevenção constitui a principal estratégia de proteção fitossanitária em Modo de Produção Biológico, assumindo especial relevância na cultura da actínídea devido à dificuldade de controlo curativo de algumas doenças, nomeadamente da PSA (Moura et al., 2015; Mariz-Ponte et al., 2021; Scortichini et al., 2024; Tyson et al., 2024).

Neste contexto, a instalação do pomar numa parcela com boa exposição solar, declive moderado (aproximadamente 6%) e boa drenagem natural constitui um fator favorável à redução da humidade excessiva no interior do coberto vegetal, diminuindo o risco de desenvolvimento de doenças.

A adoção do sistema de condução em pérgola, associada a uma gestão adequada da poda, permitirá favorecer o arejamento e a penetração da luz no interior da copa, reduzindo a persistência de humidade sobre a vegetação e criando condições menos favoráveis ao desenvolvimento de agentes patogénicos (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024).

A monitorização regular do pomar será igualmente fundamental para a deteção precoce de sintomas de doenças ou da presença de pragas, permitindo uma intervenção atempada e localizada. Neste âmbito, deverão ser realizadas observações frequentes da vegetação, especialmente durante períodos de maior risco fitossanitário, como fases de elevada humidade atmosférica, precipitação prolongada ou ocorrência de feridas provocadas por poda, vento ou geadas (Casais et al., 2021; Scortichini et al., 2024; Tyson et al., 2024).

Outra ferramenta importante disponível para a região do Entre Douro e Minho corresponde às circulares dos Avisos Agrícolas emitidas pela Estação de Avisos Agrícolas do Entre Douro e Minho, serviço público oficial integrado na Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, I.P. Este serviço emite alertas e orientações técnicas atualizadas para os agricultores da região, tendo como principal objetivo apoiar a proteção integrada das principais culturas agrícolas regionais, incluindo a actínídea, indicando os momentos mais adequados para o controlo de pragas e doenças, bem como produtos fitofarmacêuticos autorizados em MPB (EAEDM, 2026b).

A gestão equilibrada da fertilização e da rega constitui igualmente uma importante medida preventiva, uma vez que excessos de vigor vegetativo e de humidade favorecem o desenvolvimento de doenças. Assim, deverão evitar-se fertilizações azotadas excessivas e situações de encharcamento do solo (Casais et al., 2021; Tyson et al., 2024; Xiloyannis et al., 2024).

Adicionalmente, a manutenção de cobertos vegetais biodiversos e das infraestruturas ecológicas existentes na envolvente da parcela poderá favorecer a presença de organismos auxiliares, contribuindo para o equilíbrio ecológico do pomar e para a regulação natural de potenciais pragas e doenças (Heckman, 2006; Codex Alimentarius, 2007; Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015; Seuferta et al., 2017).

Deverão ser ainda adotadas medidas preventivas complementares, nomeadamente (Moura et al., 2015; Casais et al., 2021; Mariz-Ponte et al., 2021; Scortichini et al., 2024; Seal et al., 2024; Tyson et al., 2024):

- Desinfecção regular do material de poda;
- Realização das podas em períodos de menor risco de infeção, preferencialmente em condições meteorológicas mais secas;
- Eliminação e destruição do material vegetal infetado, através de queima ou enterro;
- Redução de feridas desnecessárias na planta, particularmente durante períodos de elevada humidade.

4.7.2. Meios de Luta Permitidos em MPB

Sempre que as medidas preventivas se revelem insuficientes, poderão ser utilizados meios diretos de proteção fitossanitária autorizados em Modo de Produção Biológico (MPB) em Portugal, os quais podem ser consultados no portal da Direção-Geral de Alimentação e Veterinária, através do Sistema de Gestão das Autorizações de Produtos Fitofarmacêuticos (SIFITO, 2026).

Entre os produtos autorizados destacam-se:

- Compostos à base de cobre;
- Produtos à base de microrganismos vivos;
- Produtos de origem vegetal;
- Armadilhas e meios de captura massiva.

O Quadro 8 resume os meios de defesa fitossanitária autorizados em MPB para as principais doenças e pragas da actínídea, relacionando os agentes nocivos alvo com as respetivas substâncias ativas ou meios de controlo autorizados.

Quadro 8 – Meios de defesa fitossanitária autorizados em MPB em Portugal para as principais doenças e pragas da actínídea (SIFITO, 2026).

Agente Nocivo	Substância Ativa	Função	Designação Comercial
Doenças			
PSA	Cobre (na forma de oxicleto)	Fungicida	ZZ- CUPROCOL, CUPRITAL, CUPRAVIT
	Cobre (na forma de óxido cuproso)	Fungicida	COBRE NORDOX 75 WG
	Cobre (na forma de hidróxido)	Fungicida	VITRA 40 MICRO
	Cobre (na forma de sulfato tribásico)	Bactericida, Fungicida	CUPROXAT, NOVICURE
	Cobre (na forma de hidróxido) + cobre (na forma de oxicleto)	Bactericida, Fungicida	GRIFON, CUPRANTOL DUO
	Laminarina	Indutor das defesas das plantas	MARINA, VACCIPLANT
	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>plantarum</i> estirpe D-747	Fungicida	AMYLO-X WG
	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> estirpe QST 713	Fungicida	SERENADE ASO
	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> estirpe MBI 600	Fungicida	SERIFEL
Podridão-Cinzenta (<i>Botrytis cinerea</i>)	Extrato aquoso de sementes germinadas de <i>Lupinus albus</i> doce	Fungicida	PROBLAD
	<i>Bacillus subtilis</i> estirpe IAB/BS03	Fungicida	FUNGISEI
	<i>Aureobasidium pullulans</i> estirpe DSM 14941 + <i>Aureobasidium pullulans</i> estirpe DSM 14940	Fungicida	BOTECTOR
	Eugenol + timol + geraniol	Fungicida	ARAW
	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> estirpe QST 713	Fungicida	SERENADE ASO
	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> estirpe MBI 600	Fungicida	SERIFEL
	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> estirpe FZB24	Fungicida	TAEGRO
	<i>Trichoderma asperellum</i> estirpe ICC012 + <i>Trichoderma gamsii</i> estirpe ICC080	Fungicida	TELLUS
Podridão-das-raízes (<i>Armillaria mellea</i>)			

Agente Nocivo	Substância Ativa	Função	Designação Comercial
	<i>Trichoderma gamsii</i> estirpe ICC080 + <i>Trichoderma asperellum</i> estirpe ICC012	Fungicida	DONJON, BLINDAR
Podridão-das-raízes (<i>Phytophthora</i> sp.)	<i>Trichoderma atroviride</i> estirpe T11 + <i>Trichoderma asperellum</i> estirpe T25	Fungicida	TUSAL
Pragas			
Mosca do Mediterrâneo (<i>Ceratitis capitata</i>)	Deltametrina ¹	Inseticida – Armadilha Técnica	DRONSAR TRAP, DECIS TRAP, Magnet MED, DELMUR TRAP, CERATIPACK
	Lambda-cialotrina ¹	Inseticida – Armadilha Técnica	CONETRAP CERATITIS, KARATE TRAP C,
	<i>Beauveria bassiana</i> estirpe ATCC 74040	Inseticida/acaricida	NATURALIS
Percevejo-asiático (<i>Halyomorpha halys</i>)	<i>Beauveria bassiana</i> estirpe ATCC 74040	Inseticida/acaricida	NATURALIS

Nota: (1) Substância química sintética autorizada em MPB apenas no interior de armadilhas técnicas, sem contacto direto com a planta.

A utilização destes produtos fitofarmacêuticos deverá, contudo, ser realizada apenas quando tecnicamente justificada, respeitando os princípios do Modo de Produção Biológico, minimizando os impactos sobre os organismos auxiliares e evitando aplicações desnecessárias, sempre de acordo com as recomendações constantes nos respetivos rótulos dos produtos (Regulamento (UE) 2018/848, 2018; Regulamento de Execução (UE) 2021/1165, 2021).

4.8. PLANO ANUAL DE OPERAÇÕES

O Quadro 9 apresenta o calendário anual das principais operações culturais previstas para o pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico (MPB), organizado por meses ao longo do ciclo da cultura. Este quadro permite visualizar, de forma sintética, a distribuição temporal das intervenções relacionadas com a condução do pomar, a fertilidade do solo, a proteção fitossanitária, a rega, a manutenção do coberto vegetal e as obrigações documentais inerentes ao processo de certificação em MPB. Constitui, assim, um instrumento de apoio ao planeamento técnico das operações culturais e à organização da mão de obra ao longo do

ano agrícola, sintetizando as recomendações e opções técnicas apresentadas ao longo do presente trabalho.

A calendarização apresentada foi elaborada tendo em consideração as exigências fisiológicas da cultura da actinídea, as condições edafoclimáticas da região de Refoios do Lima e as práticas técnicas recomendadas para sistemas de produção biológica. Importa, contudo, referir que as datas indicadas são meramente orientativas, podendo sofrer ajustes em função das condições meteorológicas verificadas em cada campanha e da evolução fenológica da cultura.

Quadro 9 - Calendário anual das principais operações culturais previstas para o pomar de actinídea em Modo de Produção Biológico, organizado mensalmente de acordo com o ciclo vegetativo da cultura e as condições edafoclimáticas da região de Refoios do Lima.

Operação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Poda de inverno	•	•	•									•
Poda de verão					•	•	•	•	•			
Aplicação da lanha da poda	•	•	•		•	•	•	•	•			•
Aplicação de matéria orgânica			•	•	•	•	•			•	•	
Aplicação de corretivos minerais ¹			•				•			•	•	•
Monitorização fitossanitária	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Controlo da flora adventícia				•	•	•	•	•	•	•		
Gestão da rega					•	•	•	•	•	•		
Colheita										•	•	
Colheitas para análises foliares							•	•				
Colheitas para análise de solo e água de rega ²									•	•		
Gestão documental e certificação em MPB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Nota: (1) Apenas quando necessária, de acordo com os resultados obtidos nas análises periódicas foliares, de solo e à água de rega. (2) A recolha de amostras deverá ser realizada, preferencialmente, de quatro em quatro anos, para acompanhamento da evolução da fertilidade do solo.

5. ANÁLISE ECONÓMICA

5.1. ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE INSTALAÇÃO

A instalação de um pomar de actínídea envolve um conjunto significativo de investimentos iniciais associados à preparação do terreno, correção e melhoria da fertilidade do solo, aquisição das plantas, instalação das estruturas de suporte e dos sistemas de rega, bem como à mão-de-obra necessária para a execução das diferentes operações. Com base nos pressupostos técnicos definidos nos capítulos anteriores e nos valores médios atualmente praticados no setor em Portugal, foi elaborada uma estimativa dos custos de instalação para 1 hectare de pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico, apresentada no Quadro 10. Este quadro discrimina os principais materiais, fatores de produção, operações de instalação, tempos de trabalho e respetivos custos estimados, permitindo uma visão detalhada da composição do investimento inicial.

Quadro 10 - Discriminação dos materiais, fatores de produção, operações de instalação, mão-de-obra e respetivos custos estimados para a instalação de 1 ha de pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico, conduzido em sistema de pérgola.

Descrição	Quantidade/ha	Unidade	Custo Unitário (€) s/ IVA	Custo (€/ha) s/ IVA
Preparação do solo				
Ripagem	2,5	h	60	150
Gradagem/escarificação	1	h	60	60
Fertilidade do solo				
Calcário dolomítico	8,4	t	45	378
Estrume bovino curtido	30	t	20	600
Fosfato natural macio	1	t	700	700
Mistura para adubação verde	50	kg	6	300
Plantas				
Plantas femininas	534	un.	4,5	2403
Plantas masculinas	133	un.	5	665
Estrutura de suporte				
Esteios (postes intermédios) 7x8x2,7 ¹	340	un.	8,5	2890

Descrição	Quantidade/ha	Unidade	Custo Unitário (€) s/ IVA	Custo (€/ha) s/ IVA
Cabeceiras (postes de cabeceira) 17x13x3,0 ¹	60	un.	28	1680
Arriostas ¹	60	un.	18	1080
Cabos aço 8 mm ¹	2600	m	1,25	3250
Cabo aço 10 mm ¹	520	m	1,8	936
Arame crapal ¹	2000	m	0,09	180
Griples, serra-cabos e esticadores ¹	1	conjunto	850	850
Tutores individuais	667	un.	0,9	600,3
Rega				
Sistema de rega gota-a-gota	1	un.	7500	7500
Sistema de rega por microaspersão	1	un.	5000	5000
Descrição	Quantidade/ha	Unidade	Custo Unitário (€) s/ IVA	Custo (€/ha) s/ IVA
Mão-de-obra¹				
Piquetagem	11	h	10	110
Furação e aramar camalhões	11	h	30	330
Colocação de esteios	26	h	30	780
Colocação de cabo de aço	18	h	10	180
Colocação de arame	18	h	10	180
Travação	11	h	30	330
Plantação	25	h	10	250
Atar plantas	10	h	10	100
Compor camalhões	5,5	h	10	55
Instalação da rega	60	h	12,5	750
Aplicação de corretivos	3,5	h	60	210
Aplicação de estrume	4	h	60	240
Sementeira para adubação verde	0,5	h	60	30
Outros				
Análise de solos	2	un.	14	28
Certificação em MPB ²	1	un.	500	500

Descrição	Quantidade/ha	Unidade	Custo Unitário (€) s/ IVA	Custo (€/ha) s/ IVA
Margem de contingência ³	5	%	-	1664,765
TOTAL (€ / ha) s/ IVA				34 960,065
TOTAL (€ / ha) c/ IVA 23%				43 000,880

Nota: Os custos apresentados correspondem a valores médios de mercado para a instalação de um pomar de actínea de 1 hectare, com sistema de condução em pérgola e sem IVA, podendo variar em função dos fornecedores, da disponibilidade de materiais, dos custos de mão-de-obra e das condições específicas da parcela. (1) Os quantitativos apresentados foram obtidos a partir da análise de projetos reais de instalação de pomares de actínea em sistema de pérgola, sendo posteriormente ajustados à densidade e ao compasso adotados no presente projeto. (2) Valor indicativo correspondente aos custos iniciais de adesão ao sistema de controlo, auditoria inicial e registo da exploração em Modo de Produção Biológico. (3) Foi considerada uma margem de contingência correspondente a 5% do investimento inicial, valor considerado adequado às características do projeto, atendendo ao facto de a parcela já se encontrar disponível e previamente caracterizada, não estarem previstas obras civis de elevada complexidade e tratar-se de uma instalação agrícola convencional, apresentando, à partida, um risco técnico e operacional moderado a reduzido (NSB, 2025; Flores, 2026).

A análise do Quadro 10 permite verificar que as estruturas de suporte e os sistemas de rega constituem os componentes com maior peso no investimento inicial, refletindo as exigências técnicas associadas à instalação de pomares modernos de actínea conduzidos em sistema de pérgola. Em conjunto, estas duas componentes representam cerca de 69% do investimento total estimado.

Por outro lado, a existência de infraestruturas de apoio já instaladas na Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, nomeadamente recursos hídricos disponíveis, sistemas de bombagem, reservatórios de armazenamento e equipamentos de monitorização e gestão da rega, contribui para reduzir alguns dos investimentos que seriam normalmente necessários numa instalação de raiz.

Nestas condições, o investimento total estimado ascende a aproximadamente 34 960 €/ha, sem IVA, correspondendo a cerca de 43 001 €/ha, considerando a taxa legal de IVA de 23% (Quadro 10).

5.2. PROJEÇÃO DE RECEITAS

A projeção de receitas do pomar foi elaborada com base na densidade de plantação definida para o projeto, na produtividade de referência e nos preços médios de comercialização praticados para kiwi verde produzido em Modo de Produção Biológico.

Atendendo ao facto de a actínídea apenas atingir o seu potencial produtivo alguns anos após a instalação, foram considerados os valores correspondentes à fase de plena produção do pomar, normalmente alcançada entre o 4.º e o 5.º ano após a plantação (Veloso et al., 2022).

5.2.1. Produtividade Estimada

Considerando o compasso de plantação adotado de 5×3 m, correspondente a aproximadamente 667 plantas/ha, das quais cerca de 534 são plantas femininas produtivas, estima-se que o pomar atinja a plena produção entre o 4.º e o 5.º ano após a instalação.

Com base nos valores de referência disponíveis para a cultura da actínídea, considera-se uma produtividade de referência (produção comercializável) de aproximadamente 25 t/ha em plena produção (Veloso et al., 2022). Este valor corresponde a uma produção média de cerca de 47 kg de frutos por planta feminina produtora, assumindo condições normais de condução da cultura, uma polinização eficaz e a ausência de fatores limitantes significativos. Importa referir que, em explorações tecnicamente bem conduzidas e em anos com condições edafoclimáticas particularmente favoráveis, poderão ser alcançadas produtividades significativamente superiores, conforme referido no ponto 1.2. Contudo, para efeitos da presente estimativa económica, optou-se pela utilização de um valor conservador, considerado tecnicamente realista e adequado às condições previstas para o projeto.

5.2.2. Preços Prováveis

O preço de venda do kiwi apresenta uma variabilidade significativa em função da qualidade dos frutos, calibre, condições de mercado, certificações associadas e canal de comercialização utilizado. No caso do kiwi produzido em Modo de Produção Biológico, os preços pagos ao produtor tendem a ser superiores aos observados em produção convencional, refletindo os custos acrescidos associados ao sistema produtivo e a crescente procura por produtos obtidos através de práticas agrícolas mais sustentáveis (Comissão Europeia, 2020; Willer et al., 2026).

Para efeitos de projeção económica, considera-se um preço médio pago ao produtor de 2,98 €/kg para kiwi verde certificado em Modo de Produção Biológico. Este valor foi definido com base na consulta informal junto de operadores do setor, sendo utilizado exclusivamente como referência para a estimativa das receitas potenciais do projeto. Assim, admitindo uma produtividade de 25 t/ha em plena produção, a receita bruta potencial do

pomar poderá atingir aproximadamente 74 500 €/ha/ano, podendo variar em função das condições de mercado, da qualidade da produção e do canal de comercialização utilizado.

Importa, contudo, salientar que este valor corresponde à receita bruta da exploração, não contemplando os custos anuais de produção, manutenção do pomar, fertilização, proteção fitossanitária, rega, colheita, certificação ou comercialização. Consequentemente, não foi realizada uma análise económico-financeira detalhada do projeto, uma vez que tal exigiria a quantificação rigorosa dos custos de exploração ao longo da vida útil do pomar. Deve ainda referir-se que esta estimativa pressupõe a comercialização da totalidade da produção obtida e não considera eventuais perdas de produção, rejeições por calibre ou qualidade, nem oscilações dos preços de mercado entre campanhas.

5.3. APOIOS AO INVESTIMENTO

O projeto poderá enquadrar-se, principalmente, na intervenção "Investimento nas Explorações Agrícolas" do PEPAC 2023-2027, permitindo financiar uma parte significativa do investimento inicial associado à instalação do pomar, nomeadamente a aquisição de plantas, estruturas de suporte e sistemas de rega. Considerando o investimento estimado de 34 960 €/ha (sem IVA), a comparticipação pública poderá variar aproximadamente entre 10 488 € e 22 724 €/ha, consoante a taxa de apoio aprovada (30% a 65% do investimento elegível). Adicionalmente, após a certificação da exploração, poderão ser mobilizados os apoios anuais associados à Agricultura Biológica, contribuindo para reforçar a sustentabilidade económica do projeto (GPP, 2026).

Embora o presente trabalho tenha sido desenvolvido em contexto académico, importa salientar que, caso o projeto viesse a ser implementado por um promotor elegível ao abrigo da intervenção Jovem Agricultor do PEPAC 2023-2027, poderiam ser mobilizados incentivos adicionais destinados à primeira instalação de jovens agricultores. Atualmente, o prémio à instalação corresponde a 20 000 € por jovem agricultor, podendo ser acrescido de 5 000 € quando o investimento elegível na exploração seja igual ou superior a 80 000 €, e de mais 5 000 € quando a instalação ocorra em regime de exclusividade. De forma geral, estes apoios destinam-se a agricultores com idade até 40 anos, que assumam pela primeira vez a responsabilidade de uma exploração agrícola e apresentem um plano empresarial tecnicamente e economicamente viável, com um investimento mínimo elegível de 55 000 €. Nestas situações, o promotor poderá beneficiar simultaneamente do prémio à instalação e de taxas de comparticipação mais favoráveis nos investimentos elegíveis, aumentando a

atratividade económica do projeto e reduzindo o período necessário para recuperação do capital investido (PdI, 2026). Tendo em conta os custos de instalação atualmente estimados para o pomar (34 960 €/ha, sem IVA), o presente projeto, considerado isoladamente, não atingiria o limiar mínimo de investimento exigido para acesso à intervenção Jovem Agricultor. No entanto, caso o projeto contemplasse investimentos complementares, como a aquisição de máquinas e equipamentos agrícolas (por exemplo, trator e alfaías), ou outras infraestruturas diretamente associadas à exploração, o montante mínimo de investimento exigido poderia ser alcançado, permitindo o eventual enquadramento nesta tipologia de apoio.

6. DISCUSSÃO

A instalação de um pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico na parcela em estudo foi planeada tendo por base as características edafoclimáticas locais, os princípios da agricultura biológica e as recomendações técnicas atualmente disponíveis para a cultura. Neste contexto, importa analisar criticamente as principais opções adotadas ao longo do projeto, bem como identificar algumas limitações inerentes ao trabalho desenvolvido e fatores de incerteza que poderão influenciar o desempenho futuro da exploração.

6.1. ANÁLISE CRÍTICA DAS OPÇÕES TÉCNICAS ADOTADAS

A escolha da parcela para a instalação do pomar revelou-se adequada face às exigências da cultura da actínídea. Os resultados da caracterização edafoclimática demonstraram a existência de condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura, nomeadamente ao nível da acumulação de horas de frio, da textura média do solo, da boa drenagem natural, da exposição solar e da localização numa região tradicionalmente associada à produção de kiwi em Portugal. Adicionalmente, a disponibilidade de recursos hídricos e de infraestruturas de rega já existentes na Escola Superior Agrária de Ponte de Lima constitui uma vantagem significativa, permitindo reduzir parte dos investimentos habitualmente necessários à instalação de uma nova exploração.

Apesar destas condições favoráveis, a análise do solo evidenciou algumas limitações que justificaram a adoção de medidas corretivas prévias à instalação do pomar, nomeadamente a correção do pH, o aumento do teor de matéria orgânica e a melhoria da disponibilidade de determinados nutrientes, em particular o magnésio e o fósforo. A implementação destas intervenções permitiu adequar as características do solo às exigências da cultura e aos princípios do Modo de Produção Biológico, contribuindo para criar condições mais favoráveis ao estabelecimento e desenvolvimento futuro das plantas.

Relativamente à escolha das cultivares, optou-se pela instalação da cultivar feminina 'Hayward' e das cultivares masculinas 'M56', 'Chieftain' e 'Autari'. Apesar do crescente interesse por cultivares de polpa amarela e vermelha, optou-se pela cv. 'Hayward' devido ao seu comportamento agronómico amplamente conhecido e à menor incerteza técnica e comercial associada à sua produção. Por sua vez, as cultivares masculinas 'M56', 'Chieftain' e 'Autari' apresentam boa compatibilidade polínica e sincronismo de floração com a cultivar feminina selecionada, assegurando condições favoráveis à polinização e fecundação das

flores (Alves, 2016; Casais et al., 2021; Broussard & Pattemore, 2024; Ferguson, 2024; Ferguson et al., 2024b; Seal et al., 2024).

A adoção do sistema de condução em pérgola encontra-se alinhada com as práticas atualmente predominantes na cultura da actínídea. Este sistema permite uma melhor distribuição da vegetação, favorece a interceção da radiação solar, facilita as operações culturais e contribui para a obtenção de elevados níveis de produtividade. Contudo, representa também uma das componentes mais significativas do investimento inicial, devido à necessidade de instalação de uma estrutura de suporte robusta e durável (Rodrigues, 2008a; Casais et al., 2021; Patterson & Thorp, 2024; Richardson & Varkonyi-Gasic, 2024a).

No que respeita à gestão da água, a opção pela instalação de um sistema de rega gota-a-gota complementado por uma rede de microaspersão sob a copa das plantas constitui uma solução tecnicamente adequada às exigências atuais da cultura e aos desafios decorrentes das alterações climáticas. O sistema gota-a-gota permite uma elevada eficiência na utilização da água, enquanto a microaspersão poderá contribuir para a redução do stress térmico durante períodos de temperaturas elevadas, através do aumento da humidade relativa no interior do pomar. Adicionalmente, este sistema poderá desempenhar um papel importante na mitigação dos efeitos das geadas tardias, que representam um dos principais riscos climáticos para a cultura durante as fases iniciais do ciclo vegetativo (Casais et al., 2021; Latocha & Debersaques, 2024).

A opção pelo Modo de Produção Biológico apresenta-se igualmente coerente com os objetivos de sustentabilidade associados ao projeto. A valorização da matéria orgânica do solo, a manutenção de cobertos vegetais biodiversos, a promoção da biodiversidade funcional e a redução da dependência de fatores de produção externos constituem práticas alinhadas com os princípios da agricultura biológica e poderão contribuir para aumentar a resiliência do sistema produtivo a longo prazo. Contudo, esta opção implica também uma maior exigência técnica na gestão da fertilidade do solo e na proteção fitossanitária, uma vez que os meios de intervenção disponíveis são mais limitados do que nos sistemas convencionais (Luttikholt, 2007; Scialabba, 2015; Seuferta et al., 2017; Regulamento (UE) 2018/848, 2018).

Do ponto de vista económico, os resultados obtidos demonstram que a instalação de um pomar de actínídea representa um investimento inicial significativo, particularmente devido aos custos associados às estruturas de suporte e aos sistemas de rega. No entanto, a possibilidade de enquadramento em medidas de apoio ao investimento agrícola e à

agricultura biológica poderá contribuir para reduzir o esforço financeiro inicial e melhorar a viabilidade económica do projeto (GPP, 2026; PdI, 2026).

Importa igualmente salientar que a estimativa do investimento inicial apresentada neste trabalho beneficiou da existência prévia de infraestruturas de apoio disponíveis na Escola Superior Agrária de Ponte de Lima. Em particular, não foi considerada a necessidade de construir novas infraestruturas de captação, armazenamento e bombagem de água, uma vez que a exploração dispõe já de furos, reservatórios, sala de bombagem, cabeçais de rega e sistemas de monitorização e controlo devidamente dimensionados para apoiar as atividades agrícolas desenvolvidas no *campus*. Acresce que a parcela selecionada já se encontrava em utilização agrícola, não sendo necessárias intervenções de preparação de maior dimensão, como desmatção, despedrega, modelação do terreno ou abertura de acessos, normalmente associadas à instalação de pomares em terrenos não cultivados. Caso o projeto fosse implementado numa parcela sem estas infraestruturas e condições de base, o investimento inicial seria necessariamente superior ao estimado, evidenciando que os custos apresentados devem ser interpretados no contexto específico da exploração considerada.

6.2. LIMITAÇÕES DO PROJETO

Apesar do rigor técnico adotado na elaboração deste projeto, importa reconhecer algumas limitações que poderão influenciar os resultados obtidos e a sua aplicação prática. Uma das principais limitações está associada à componente económica. Os custos de instalação considerados basearam-se em valores médios de mercado disponíveis à data de elaboração do trabalho, podendo sofrer alterações significativas em função da evolução dos preços dos fatores de produção, da disponibilidade de mão-de-obra, dos custos energéticos e das condições específicas de aquisição de materiais e serviços.

De igual modo, a estimativa de produtividade apresentada foi obtida com base em referência bibliográfica, não sendo possível garantir que esses níveis produtivos venham efetivamente a ser alcançados após a instalação do pomar. O desempenho produtivo da cultura poderá ser influenciado por diversos fatores, incluindo condições climáticas anuais, ocorrência de pragas e doenças, eficiência da polinização, gestão técnica da exploração e variabilidade natural das plantas (Félix et al., 2008; Casais et al., 2021; Broussard & Pattemore, 2024; Ferguson, 2024; Gould & Clearwater, 2024; Logan et al., 2024; Tyson et al., 2024).

As alterações climáticas constituem igualmente uma importante fonte de incerteza. O aumento da frequência de fenómenos meteorológicos extremos, como ondas de calor, períodos de seca prolongada, precipitações intensas ou geadas tardias, poderá afetar significativamente a produtividade, a qualidade dos frutos e a sustentabilidade económica da exploração ao longo da sua vida útil (Casais et al., 2021; CCAPA, 2023; Richardson et al., 2024b).

No contexto específico da agricultura biológica, importa ainda salientar que a disponibilidade reduzida de meios de proteção fitossanitária autorizados poderá limitar a capacidade de resposta perante determinados problemas sanitários, especialmente em situações de elevada pressão de doenças. Esta limitação assume particular relevância na cultura da actínídea devido à importância da PSA (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*), considerada uma das principais ameaças fitossanitárias da cultura a nível mundial (Casais et al., 2021; Mariz-Ponte et al., 2021; Logan et al., 2024; Scortichini et al., 2024; Tyson et al., 2024).

Por último, o presente trabalho centrou-se essencialmente na avaliação da aptidão e viabilidade técnica para a instalação do pomar, não contemplando uma análise económico-financeira detalhada ao longo de todo o ciclo de vida da exploração. Assim, indicadores como o Valor Atual Líquido (VAL), a Taxa Interna de Rentabilidade (TIR), o período de recuperação do investimento (*Payback*) ou o resultado económico acumulado dependem da evolução futura dos custos de manutenção, dos níveis de produtividade alcançados, dos preços de venda da produção e das condições de mercado, não tendo sido objeto de análise aprofundada no âmbito deste estudo.

7. CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu elaborar um projeto de aptidão e viabilidade técnica para a instalação de um pomar de actínea em Modo de Produção Biológico (MPB) na Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, integrando a caracterização da parcela, a definição das principais opções técnicas de instalação e condução da cultura, bem como a estimativa dos custos de investimento associados.

A análise edafoclimática realizada demonstrou que a parcela em estudo apresenta, de um modo geral, condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura da actínea. A disponibilidade de horas de frio, a textura média do solo, a boa drenagem natural, a exposição solar e a existência de recursos hídricos e infraestruturas de rega já instaladas constituem fatores que favorecem a viabilidade técnica da instalação do pomar.

Os resultados das análises de solo evidenciaram, contudo, algumas limitações relacionadas com o pH, o teor de matéria orgânica e a disponibilidade de determinados nutrientes, nomeadamente fósforo e magnésio. Estas limitações poderão ser corrigidas através das intervenções propostas antes da instalação da cultura, permitindo adequar as características do solo às exigências da actínea e aos princípios do Modo de Produção Biológico.

A opção pela instalação de um pomar de kiwi verde da cultivar ‘Hayward’, associada aos polinizadores masculinos das cultivares ‘M56’, ‘Chieftain’ e ‘Autari’, bem como a adoção do sistema de condução em pérgola, do sistema de rega gota-a-gota complementado com microaspersão e de estratégias de gestão da fertilidade e proteção fitossanitária compatíveis com o MPB, constitui uma solução tecnicamente adequada às características da parcela e às recomendações atualmente disponíveis para a cultura.

A estimativa dos custos de instalação aponta para um investimento inicial de aproximadamente 34 960 €/ha (sem IVA), correspondente a cerca de 43 001 €/ha (com IVA à taxa de 23%), sendo as estruturas de suporte e os sistemas de rega os componentes com maior peso no investimento total. Importa, contudo, salientar que este valor beneficia da existência prévia de infraestruturas de apoio à rega na Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, nomeadamente sistemas de captação, armazenamento, bombagem e monitorização da água, bem como do facto de a parcela já se encontrar em exploração agrícola, não tendo sido necessário considerar intervenções de preparação de maior dimensão normalmente associadas à instalação de um pomar em terrenos não cultivados. Assim, caso estas condições de base não existissem, o investimento inicial seria necessariamente superior ao

estimado. A possibilidade de enquadramento do projeto em medidas de apoio previstas no PEPAC 2023-2027 poderá ainda contribuir para reduzir significativamente o esforço financeiro associado à sua implementação.

Em síntese, conclui-se que a instalação de um pomar de actínídea em Modo de Produção Biológico na parcela estudada apresenta viabilidade técnica, encontrando-se reunidas as condições necessárias para o desenvolvimento sustentável da cultura. Contudo, a confirmação da viabilidade económica do investimento exigirá uma análise económico-financeira mais aprofundada, incorporando os custos de manutenção, a evolução da produtividade ao longo do ciclo de vida do pomar e as condições futuras de mercado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, J. P. (2016). *Fenologia e Fertilidade de cvs. Femininas ('Hayward', 'Earligreen®', 'Tsechelidis®', 'Soreli®') e cvs. Masculinas ('Autari®', 'M56', 'Chieftain', 'P1', 'Belén®') de Actinídea na região do Entre Douro e Minho*. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.
- APA. (2025). *Relatório do Estado do Ambiente 2025*. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.
- Broussard, M. A., & Pattemore, D. E. (2024). Kiwifruit Pollination. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 207-227). CABI Digital Library.
- Casais, V. O., Loureiro, J., Gomes, A., Reis, L., Castro, S., & Costa, J. (2021). *Manual para a cultura do kiwi*. i9Kiwi.
- CCAPA. (2023). *Climate change action plan for the agricultural sector 2023-2027*. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Office of Agricultural Economics; Bureau of Agricultural Economic Research.
- Chamberlain, J. E. (2024). Global Industry and Markets. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 16-28). CABI Digital Library.
- CIM-TS. (2018). *Modelo de negócio para a produção de kiwi*. Comunidade Intermunicipal (CIM) do Tâmega e Sousa.
- Codex Alimentarius. (2007). *Organically Produced Foods*, Third edition.
- Comissão Europeia. (2020). *Estratégia do Prado ao Prato para um sistema alimentar justo, saudável e respeitador do ambiente*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- DGADR. (2018). *DOTAÇÕES DE REFERÊNCIA PARA REGA EM PORTUGAL CONTINENTAL*. Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural.
- DGADR. (2026, Janeiro 20). *Sistemas de Produção e Certificação da Qualidade - Controlo e certificação*. Retrieved from Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural: www.dgadr.gov.pt/pt/agricultura-e-producao-biologica/controlo-certificacao
- EAEDM. (2025). *Avisos Agrícolas - Estação de Avisos Agrícolas do Entre Douro e Minho, Circular n.º 13*. CCDDR-NORTE, IP – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

- EAEDM. (2026a). *Avisos Agrícolas - Estação de Avisos Agrícolas do Entre Douro e Minho, Circular n° 04*. CCDR-NORTE, IP – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.
- EAEDM. (2026b). *Avisos Agrícolas - Estação de Avisos Agrícolas do Entre Douro e Minho*. Retrieved from CCDR-NORTE, IP – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte: <https://agricultura.ccdr-n.pt/divulgacao/centro-de-documentacao/2-estacao-de-avisos-agricolas-do-entre-douro-e-minho>
- EPPO. (2026, Fevereiro 22). *Pseudomonas syringae pv. actinidiae (PSDMAK)*. Retrieved from EPPO Global Database: <https://gd.eppo.int/taxon/PSDMAK/categorization>
- Eurostat. (2024). *Crop production in EU*. European Union.
- FAOSTAT. (2024). *Crops and livestock products – Kiwifruit*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Félix, A. P., Cavaco, M., & Xavier, A. (2008). Pragas da Cultura. In *Kiwi Da produção à comercialização* (pp. 120-132). Universidade do Algarve.
- Ferguson, A. R. (2024). Biology of the Genus Actinidia. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 29-51). CABI Digital Library.
- Ferguson, A. R., Fang, J., & Costa, G. (2024a). Fruiting Cultivars. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 52-71). CABI Digital Library.
- Ferguson, A. R., Hongwen, H., & Costa, G. (2024b). History of Kiwifruit: Evolution of a Global Crop. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 1-15). CABI Digital Library.
- Flores, S. (2026). *Construction Contingency: How to Protect Your Budget from Risk*. Retrieved from Mastt: https://www.mastt.com/blogs/construction-contingency?utm_source=chatgpt.com
- Gould, N., & Clearwater, M. J. (2024). Vine Canopy and Root Physiology. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 255-272). CABI Digital Library.
- GPP. (2026, Maio 08). *PEPAC Portugal (saiba mais)*. Retrieved from Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral: <https://www.gpp.pt/index.php/pepac/pepac-portugal-saiba-mais>

- Guroo, I., Wani, S. A., Wani, S. M., Ahmad, M., Mir, S. A., & Masoodi, F. A. (2017). A Review of Production and Processing of Kiwifruit. *Journal of Food Processing & Technology*, 8(10). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000699>
- Heckman, J. R. (2006). A history of organic farming: Transitions from Sir Albert Howard's War in the Soil to USDA National Organic Program. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 03(21), 143-150. <https://doi.org/10.1079/RAF2005126>
- Huang, H. (2016). Introduction. In H. Huang, *Kiwifruit: The Genus ACTINIDIA* (pp. 1-7). China: Academic Press.
- Hunter, D. C., & White, A. (2024). Consumer Research into Fresh Kiwifruit. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 375-384). CABI Digital Library.
- Hussain, S., Naseer, B., Qadri, T., Fatima, T., & Bhat, T. (2021). Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*)—Morphology, Taxonomy, Composition and Health Benefits. *Em Fruits Grown in Highland Regions of the Himalayas* (pp. 145-156). Springer, Cham.
- IFOAM. (2008). *Definition of Organic Agriculture*. Retrieved from International Federation of Organic Agriculture Movements.
- INE. (2025). *Estatísticas Agrícolas - 2024*. Instituto Nacional de Estatística, I. P.
- INE. (2026). *Estatísticas Agrícolas - 2025*. Instituto Nacional de Estatística, I. P.
- INIAV. (2013). Colheita de amostras de água de rega para análise. *Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.*
- IPMA. (2026, 04). *O Clima*. Retrieved from Instituto Português do Mar e da Atmosfera: www.ipma.pt/pt/oclima/
- Jingold S.p.A. (2026, Fevereiro 16). *Discover our varieties*. Retrieved from Jingold: <https://corporate.jingold.it/en/the-varieties/>
- Latocha, P., & Debersaques, F. (2024). Kiwiberry. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 94-118). CABI Digital Library.
- Liu, Z., Guo, Q., Feng, Z., Liu, Z., Li, H., Sun, Y., . . . Lai, H. (2020). Long-term organic fertilization improves the productivity of kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planch.) through increasing rhizosphere microbial diversity and network complexity. *Applied Soil Ecology*, 147(103426). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2019.103426>

- Logan, D. P., Zhuang, Q., & Pollini, A. (2024). Pests and Their Management. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 332-352). CABI Digital Library.
- Luttikholt, L. W. (2007). Principles of organic agriculture as formulated by the International Federation of Organic Agriculture Movements. *International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)*, 54(4), 347-360.
- Mariz-Ponte, N., Regalado, L., Gimranov, E., Tassi, N., Moura, L., Gomes, P., . . . Teixeira, C. (2021). A Synergic Potential of Antimicrobial Peptides against *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*. *Molecules*, 5(26), 1461. <https://doi.org/10.3390/molecules26051461>
- Moura, I., Garcia, E., Agúin, O., Ares, A., Abelleira, A., & Mansilla, P. (2015). Identificação e caracterização de *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) na Região do Entre Douro e Minho (Portugal). *Revista de Ciências Agrárias*, 38(2), 196-205.
- Moysidou, A. M., Cheimpeloglou, K., Koutra, S. I., Finos, M., Ofrydopoulou, A., & Tsoupras, A. (2024). A Comprehensive Review on the Antioxidant and Anti-Inflammatory Bioactives of Kiwi and Its By-Products for Functional Foods and Cosmetics with Health-Promoting Properties. *Appl. Sci.*, 14(14), 5990. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app14145990>
- Nardozza, S., & Burdon, J. N. (2024). Fruit Development: Growth, Maturation and Ripening . In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 273-294). CABI Digital Library.
- Neves, N. (2008). Morfologia e Fisiologia. In *Kiwi Da produção à comercialização* (pp. 29-39). Universidade do Algarve.
- NSB. (2025). *Agricultural building cost estimation guide: Budgeting for success*. Retrieved from National Steel Buildings: https://nationalsteelbuildingscorp.com/blog/agricultural-building-cost-estimation-guide-budgeting-for-success?utm_source=chatgpt.com
- Oliveira, M., & Silva, R. (2008). Rega da Actinídea. Em *Kiwi Da produção à comercialização* (pp. 84-90). Universidade do Algarve.
- Oliveira, M., & Veloso, F. (2008). Exigências Edafo-Climáticas. In *Kiwi Da produção à comercialização* (pp. 43-53). Universidade do Algarve.
- Pacheco, C., Calouro, F., & Santos, F. (2008). Nutrição e Fertilização. In *Kiwi Da produção à comercialização* (pp. 91-110). Universidade do Algarve.

- Patterson, K. J., & Thorp, G. (2024). Vine Management Systems. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 184-206). CABI Digital Library.
- PdI. (2026, Maio 08). *Jovens Agricultores*. Retrieved from Portal dos Incentivos: <https://portaldosincentivos.pt/index.php/jovem-agricultor>
- Phivnil, K., Beppu, K., Mochioka, R., Fukuda, T., & Kataoka, I. (2004). Low-Chill Trait for Endodormancy Completion in *Actinidia arguta* Planch. (Sarunashi) and *A. rufa* Planch. (Shima-sarunashi), Indigenous *Actinidia* Species in Japan and their Interspecific Hybrids. *Engei Gakkai Zasshi*, 73(3), 244-246. <https://doi.org/10.2503/jjshs.73.244>
- PMAC Ponte de Lima 2030. (2025). *Plano Municipal de Ação Climática de Ponte de Lima 2030*. Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Ramos, I., & Abreu, M. J. (2007). *Tensiómetros - Quando regar e qual a quantidade? (Ficha técnica n.º 2; 1ª ed.)*. Direção-Geral de Alimentação e Veterinária.
- Ramos, T. B., Gonçalves, M. C., Martins, J. C., & Pereira, L. S. (2016). *Características de retenção de água no solo para utilização na rega das culturas*. INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I. P.
- Rebelo, F., Mano, R., & Sempiterno, C. (2021). Aspetos a ter em conta ao escolher corretivos . *Vida Rural - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária*, 60-67.
- Regulamento (UE) 2018/848. (2018). *Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos e que revoga o Regulamento (CE) n.º 834/2007*. Retrieved from Jornal Oficial da União Europeia.
- Regulamento de Execução (UE) 2021/1165. (2021). *Regulamento de Execução (UE) 2021/1165 da Comissão, de 15 de julho de 2021, que autoriza a utilização de determinados produtos e substâncias na produção biológica e que estabelece as listas respetivas*. Retrieved from Jornal Oficial da União Europeia.
- Resolução n.º 110/2017. (2017). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 110/2017, de julho de 2017, que define uma Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica e um Plano de Ação para a produção e promoção de produtos agrícolas*. Retrieved from Diário da República.

- Richardson, A. C., & Varkonyi-Gasic, E. (2024). Axillary Bud, Shoot and Flower Development. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 228-254). CABI Digital Library.
- Richardson, A. C., Gentile, R. M., & Vetharaniam, I. (2024). Soil, Climate and Site Selection. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 150-163). CABI Digital Library.
- Rodrigues, R. (2021). *Kiwi - Manual de Boas Práticas de Fruticultura, 9.º Fascículo*. Frutas legumes e Flores em parceria com INIAV, I.P. e COTR.
- Rodrigues, S. (2008a). Condução e poda. In *Kiwi Da produção à comercialização* (pp. 58-68). Universidade do Algarve.
- Rodrigues, S. (2008b). Instalação do Pomar. In *Kiwi Da produção à comercialização* (pp. 54-57). Universidade do Algarve.
- Rymbai, H., Talang, H. D., Dayal, V., & Deshmukh, N. A. (2022). Kiwifruit – a high value crop for hilly terrain. In *Natural Resource Management in Horticultural Crops* (pp. 49-91). Today & Tomorrow's Printers and Publishers. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23645.69605>
- Satpal, D., Kaur, J., Bhadariya, V., & Sharma, K. (2021). Actinidia deliciosa (Kiwi fruit): A comprehensive review on the nutritional composition, health benefits, traditional utilization, and commercialization. *J Food Process Preserv.*, 45(15588). <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jfpp.15588>
- Scialabba, N. (2015). Training manual for ORGANIC AGRICULTURE. *Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO)*.
- Scortichini, M., Spinelli, F., & Templeton, M. D. (2024). Bacterial Canker of Kiwifruit Caused by Psa. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 317-331). CABI Digital Library.
- Seal, A., Testolin, R., & Fang, J. (2024). Male Cultivars. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 72-84). CABI Digital Library.
- Seleznova, A., Thorp, T., Barnett, A., & Costes, E. (2002). Quantitative analysis of shoot development and branching patterns in Actinidia. *Annals of Botany*(89), 471-482. <https://doi.org/10.1093/aob/mcf069>

- Seuferta, V., Ramankutty, N., & Mayerhofer, T. (2017). What is this thing called organic?—How organic farming is codified in regulations. *Food Policy*, 68, 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.12.009>
- SIFITO. (2026, Maio 21). *Direção-Geral da Alimentação e Veterinária*. Retrieved from Sistema de Gestão das Autorizações de Produtos Fitofarmacêuticos: www.dgav.pt/medicamentos/conteudo/produtos-fitofarmaceuticos/divulgacao/
- Snyder, R. L., & Melo-Abreu, J. P. (2005). *Frost protection: fundamentals, practice, and economics*. Vol. 1, FAO Environment and Natural Resources Service Series, No. 10.
- Thorp, G., & Barnett, A. M. (2024). Kiwifruit Rootstocks. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 85-93). CABI Digital Library.
- Tyson, J. L., Donati, I., & Everett, K. R. (2024). Vine and Fruit Diseases. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 295-316). CABI Digital Library.
- Veloso, A., Sempiterno, C., Calouro, F., Rebelo, F., Pedra, F., Castro, I. V., . . . Fernandes, R. (2022). *Manual de Fertilização das Culturas, 3ª Edição*. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. - INIAV.
- Waswa, E., Ding, S., Wambua, F., Mkala, E., Mutinda, E., Odago, W., . . . Yang, J. (2024). The genus *Actinidia* Lindl. (Actinidiaceae): A comprehensive review on its ethnobotany, phytochemistry, and pharmacological properties. *Journal of Ethnopharmacology*, 319(2), 117222. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117222>
- WifiTalents. (2026, 03 01). *Kiwifruit Industry Statistics*. Retrieved from WifiTalents – A brand of Global Commerce Media: https://wifitalents.com/kiwifruit-industry-statistics/?utm_source=chatgpt.com#sources
- Willer, H., Schlatter, B., & Trávníček, J. (2026). *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2026*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn.
- Xiloyannis, C., Dichio, B., & Mininni, A. N. (2024). Vine Nutrition and Water Requirements. In A. C. Richardson, J. N. Burdon, & A. R. Ferguson, *Kiwifruit: Botany, Production and Uses* (pp. 164-183). CABI Digital Library.
- Zhang, H., Zhao, Q., Lan, T., Geng, T., Gao, C., Yuan, Q., . . . Ma, T. (2020). Comparative Analysis of Physicochemical Characteristics, Nutritional and Functional

Components and Antioxidant Capacity of Fifteen Kiwifruit (*Actinidia*) Cultivars—
Comparative Analysis of Fifteen Kiwifruit (*Actinidia*) Cultivars. *Foods*, 9(9), 1267.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/foods9091267>

Zhang, J., Han, R., Duan, S., Christie, P., & Zhang, J. (2025). Comprehensive assessment of
soil health in representative kiwifruit orchards in southwest China. *Agriculture,
Ecosystems and Environment*, 388(109656).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agee.2025.109656>

Zhou, L. C. (2025). Impact of organic fertilization on kiwifruit productivity and quality: a
comprehensive review. *Bioscience Methods*, 16(4), 192-201.
<https://doi.org/10.5376/bm.2025.16.0018>

9. ANEXOS

ANEXO I – BOLETINS DE ANÁLISE DE SOLOS



Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Escola Superior
Agrária

Serviços Analíticos

Laboratório de Solos

FICHA INFORMATIVA DE AMOSTRA DE TERRA

Informação Sobre a Origem da Amostra de Terra

Data de Colheita	
Referência	Vinha 0-20
Propriedade	ESA_IPVC
Lugar	Refoios do Lima
Freguesia	4990 706
Concelho	Ponte de Lima
Profundidade (cm)	
Cultura a realizar	
Produção esperada	
Área do campo:	
Última Cultura	

Textura: Método Manual

pH: Extracto em água

Matéria orgânica: Colorimétrico

P2O5: Método colorimétrico Egner-Rien/H2O

K2O: Fotometria de chama Egner-Rien/H2O

(*) - Extrato aquoso 1/5

% N Total : Kjeldahl

Ca e Mg: Absorção atómica / H2O/Acetato de amoni

Azoto Mineral (Nmin)ppm: Extracto H2O 1/5 e electrodo de iões selectivo

Micronutrientes - Lakanen - SAA

Telefone	
Contribuinte nº	503761877
Data entrega	22/10/2025
p' O responsável	



Informação do Laboratório

Data de Recepção	09/10/2025
nº Laboratório	649/2025

Análise	Resultado	Observação
Textura	Mediana	
pH (H2O)	4,9	Ácido
M.Org. (%)	1,8	Baixo
P2O5 (ug.g-1)	120	Médio
K2O (ug.g-1)	238	Muito Alto

B (ug.g-1)		
Cond.Eléct.(mS.cm-1)	0,077	
N total %		
N(min)ug.g-1		
Na (ug.g-1)		
Ca (ug.g-1)	329	
Mg (ug.g-1)	56	Baixo
Fe (ug.g-1)		
Cu (ug.g-1)		
Zn (ug.g-1)		
Mn (ug.g-1)		

Bases de troca

Ca cmolc.Kg-1		
Mg cmolc.Kg-1		
K cmolc.Kg-1		
Na cmolc.Kg-1		
Acidez/Al		
CTC cmolc.Kg-1		
GST %		

Granulometria

> 2 mm (%)		
0,02-2 mm (%)		
0,002-0,02 mm (%)		
<0,002 mm (%)		

Rua D. Mendo Afonso, 147 Refóios do Lima 4990-706 Ponte de Lima

258 909 740 | 911 923 398 | 965 919 670 geral@esa.ipvc.pt - laboratorio@esa.ipvc.pt

FICHA INFORMATIVA DE AMOSTRA DE TERRA

Informação Sobre a Origem da Amostra de Terra

Data de Colheita	
Referência	Vinha 20-50
Propriedade	ESA_IPVC
Lugar	Refoios do Lima
Freguesia	4990 706
Concelho	Ponte de Lima
Profundidade (cm)	
Cultura a realizar	
Produção esperada	
Área do campo:	
Última Cultura	

Textura: Método Manual

pH: Extracto em água

Matéria orgânica: Colorimétrico

P2O5: Método colorimétrico Egner-Rien/H2O

K2O: Fotometria de chama Egner-Rien/H2O

(*) - Extrato aquoso 1/5

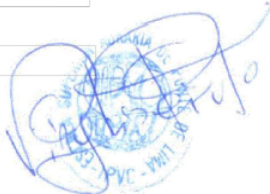
% N Total : Kjeldahl

Ca e Mg: Absorção atômica / H2O/Acetato de amoni

Azoto Mineral (Nmin)ppm: Extracto H2O 1/5 e electrodo de iões selectivo

Micronutrientes - Lakanen - SAA

Telefone	
Contribuinte nº	503761877
Data entrega	22/10/2025
p' O responsável	



Informação do Laboratório

Data de Recepção	09/10/2025	
nº Laboratório	650/2025	
Análise	Resultado	Observação

Textura	Mediana	
pH (H2O)	4,7	Ácido
M.Org. (%)	1,6	Baixo
P2O5 (ug.g-1)	92	Médio
K2O (ug.g-1)	192	Alto

B (ug.g-1)		
Cond.Eléct.(mS.cm-1)	0,055	
N total %		
N(min)ug.g-1		
Na (ug.g-1)		
Ca (ug.g-1)	230	
Mg (ug.g-1)	46	Baixo
Fe (ug.g-1)		
Cu (ug.g-1)		
Zn (ug.g-1)		
Mn (ug.g-1)		

Bases de troca		
Ca cmolc.Kg-1		
Mg cmolc.Kg-1		
K cmolc.Kg-1		
Na cmolc.Kg-1		
Acidez/Al		
CTC cmolc.Kg-1		
GST %		

Granulometria		
> 2 mm (%)		
0,02-2 mm (%)		
0,002-0,02 mm (%)		
<0,002 mm (%)		

Rua D. Mendo Afonso, 147 Refóios do Lima 4990-706 Ponte de Lima

258 909 740 | 911 923 398 | 965 919 670 geral@esa.ipvc.pt - laboratorio@esa.ipvc.pt

ANEXO II – FICHA TÉCNICA DO CORRETIVO AGRÍCOLA ALCALINIZANTE MAGNESIANO



FICHA TÉCNICA

PRODUTO:
Biocal Composto
Ref. #composto

Nome comercial

Biocal Composto

Classe do produto

Corretivo agrícola alcalinizante magnésiano

Análise química

Carbonato de Cálcio (CaCO_3) - 71.7 %

Carbonato de Magnésio (MgCO_3) - 14.8 %

Óxido de Magnésio (MgO) - 7.9 %

Valor Neutralizante - 89.3 (equivalente em CaCO_3)

Propriedades físicas do produto

Apresentação: Pó

Granulometria:

fração > 2 mm - 22.6 %

fração 1 a 2 mm - 39.4 %

fração 0,5 a 1 mm - 13.5 %

fração < 0,5 mm - 24.6 %

Função do produto

Este corretivo agrícola mineral, feito a partir da composição de minerais, permite uma eficaz correção do pH do solo, quando este se encontra excessivamente ácido. O cálcio e o magnésio presentes neste produto são dois macronutrientes essenciais para o bom desenvolvimento das culturas.

Doses de aplicação

Deve realizar uma análise ao solo para determinar a quantidade, por hectare, a aplicar de corretivo agrícola. O produto deve ser escolhido em função da exigência da cultura.



Saco 25Kg (paleta 70 sacos)

BigBag 1000 Kg

BigBag 700 Kg



pH Culturas | Intervalo de Valores

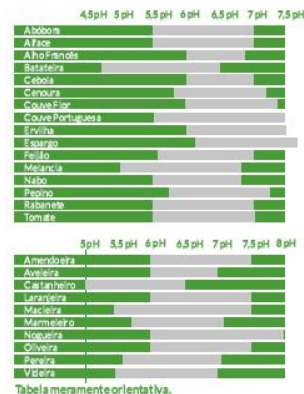


Tabela meramente orientativa.



Produto certificado de acordo com a referência Kiwa Sativa para Fatores de Produção Utilizáveis em Agricultura Biológica - Reg. (UE 2018/848), com modificações.

TELEFONE
234 844 142

MAIL
geral@biocal.pt

MORADA
Biocal
LDM Minerais, Lda
Quimiparque
3860-680 Estarreja – Portugal

www.biocal.pt



ANEXO III – FICHA TÉCNICA DO ADUBO INORGÂNICO FOSFATO NATURAL MACIO



Ficha técnica de produto

Nome Comercial

MELIUS® FOSNATUR 26,5

ADUBO INORGÂNICO ELEMENTAR SÓLIDO DE MACRONUTRIENTE

FOSFATO NATURAL MACIO P(Ca) 26,5(40) CFP1(C)(I)(a)(i)

Composição Química

26,5% Pentóxido de Fósforo (P₂O₅) solúvel em ácidos minerais

5% Pentóxido de Fósforo (P₂O₅) solúvel em citrato de amónio neutro

15% Pentóxido de Fósforo (P₂O₅) solúvel em ácido fórmico a 2%

Granulometria do Fosfato natural macio processado:

90% passa num crivo com malha de 4,5mm

Outras informações:

40% Óxido de Cálcio (CaO) Total

Produto utilizável em Modo de Produção Biológico de acordo com os Regulamentos (EU) N° 2018/848 e (UE) 2021/1165.

Doses orientativas de adubação

Culturas	Doses (kg/ha)
Todas as Culturas	200Kg - 500Kg

Tal dosagem dependerá do tipo de cultura, solo e produção esperada, pelo que se recomenda a realização da análise de solo e foliar para calcular a quantidade e frequência de aplicação mais específica, conforme as necessidades. Contacte a empresa Adubos Deiba, Lda ou o distribuidor da empresa, ou o seu assessor técnico, para obter recomendações mais específicas www.adubosdeiba.com

Condições de Armazenamento

Armazenar o produto num lugar seco e bem ventilado, longe da luz solar direta, a uma temperatura entre os 5° e 35°.

As embalagens parcialmente utilizadas, devem ser devidamente fechadas.

Consulte também as informações fornecidas na Ficha de Dados de Segurança (SDS).

Informação de Segurança e Ambiente

P102 Manter fora do alcance das crianças

P270 Não coma, beba ou fume durante o uso

Este fertilizante contém ureia, pode libertar amoníaco e afetar a qualidade do ar. Dependendo das condições locais, medidas corretivas apropriadas devem ser tomadas.

Fabrico

Adubos Deiba, Lda.
Parque Industrial de Mitrena,
Lotes 42-45
2910-738 Setúbal - Portugal
Tel: +351 265709660
sac.adubosdeiba@dfgrupo.com

Distribuição

Adubos Deiba, Lda.
Parque Industrial de Mitrena,
Lotes 42-45
2910-738 Setúbal - Portugal
Tel: +351 265709660
sac.adubosdeiba@dfgrupo.com

Versão:

DD04YYYYnr



ANEXO IV – FICHA TÉCNICA DA MISTURA BIODIVERSA DE SEMENTES



PASTAGENS E FORRAGENS



C-Mix

MISTURA BIODIVERSA DE SEMENTES DE CEBADA HÍBRIDA, AZEVÉNS, ERVILHACA E TREVOS ANUAIS

O poder do vigor híbrido na consociação

FERTIPRADO - SEMENTES E NUTRIENTES, LDA
Hardade das Esquadras
7450-250 Vairão
Portugal

tel: 245 569 000
fax: 245 569 103
e-mail: fertiprado@fertiprado.com

www.fertiprado.com

Todas as sementes fornecidas pela Fertiprado® são certificadas por entidades oficiais, o que garante sua qualidade genética e de pureza genética. Todas as misturas são certificadas UFL, o que garante sua qualidade e composição. Todas as informações técnicas são fornecidas de acordo com nosso melhor conhecimento e compreendem resultados de muitas áreas de experiência, ensaios conforme metodologia científica e estudo bibliográfico contínuo, mas não são garantia de resultados. Apesar do cuidado tomado, não podemos garantir que as informações técnicas seguem realidade completa na prática agrícola em cada caso concreto face a diversas condições que podem ocorrer, resultam elas de ação ou omissão humana ou de natureza. A Fertiprado® aceita responsabilidade por danos ou reivindicações de danos resultantes do uso dos seus produtos, sujeito a alteração sem aviso prévio.

O PODER DO VIGOR HÍBRIDO NA CONSOCIAÇÃO

C-Mix

CARACTERÍSTICAS

- Rigorosa seleção de sementes que permitem sementeiras mais tardias
- Variedade de Cevada Híbrida forrageira, com elevada capacidade de afilhamento e excelente relação folha/caule

RAZÕES PARA SEMEAR

- A velocidade de crescimento inicial de cevada é compatível com o bom estabelecimento das leguminosas, permitindo que todas as seus componentes expressem o seu potencial produtivo
- O C-Mix apresenta uma elevada capacidade de produção de matéria seca com características qualitativas de excelência
- Resistente à acama
- Nos ensaios efetuados destacou-se por apresentar uma condição sanitária acima da média



Época Ideal de Sementeira	Setembro - Novembro
Densidade de Sementeira (kg/ha)	40 - 50
Preparação do Terreno	Terra bem desfiada e plana. Profundidade sementeira de 10 cm (não folia).
Sementeira	Profundidade da sementeira: 10 a 15 cm. Solo dentado, grade de bico ou aração.
Adubação Indicativa de Fundo (unidade/ha)	Azoto: 20 a 40 kg Fósforo: 40 a 60 kg P ₂ O ₅ Potássio: 40 a 60 kg K ₂ O
Adubação Indicativa da Cobertura (unidade/ha)	Azoto: 30 a 40 kg
(Adubação mediante resultados de análise de solo)	

	Qualidade e Produção
PB (%) Proteína Bruta	13 - 20
DMS (%) Digestibilidade da Matéria Seca	58 - 70
UFL /kg MS Unidades Forrageiras Leite	0,70 - 0,85
MS (t/ha) Matéria Seca	7 - 15

QAMA C-MIX

C-MIX AC	Solos ácidos a neutros (franco-arenosos a franco-argilosos)
C-MIX AR	Solos ácidos a neutros (arenosos ou outros grosseiros)
C-MIX NEU	Solos ácidos a neutros (arenosos ou outros grosseiros)



MANEIO DO C-MIX

- Apesar de ser uma cultura de corte único, pode ser feito um primeiro corte de limpeza (pastoreio ou mecânico) para controlo de infestantes até ao afilhamento da cevada
- O corte final deve ser feito quando as leguminosas estiverem no início da floração e ocorrer o emborramento da cevada híbrida (melhor relação qualidade/quantidade da forragem)



Para mais informações, consulte-nos.

