

# Análise multicritério no apoio à decisão para a instalação de novas culturas na região da Beira Interior: o caso do Pistácio (*Pistacia vera* L.)

Luís Quinta-Nova<sup>1,2,3</sup> | Natália Roque<sup>1</sup> | Dora Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Quinta da Senhora de Mércules, 6001-909 Castelo Branco, [lnova@ipcb.pt](mailto:lnova@ipcb.pt).

<sup>2</sup> CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Escola Superior Agrária, 6001-909 Castelo Branco.

<sup>3</sup> Geobiotec - Geociências, Geoengenharias e Geotecnologias, Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro.



## Objetivos

Determinar os diferentes níveis de aptidão para o cultivo do Pistácio (*Pistacia vera* L.), no território da Beira Baixa, delimitando as áreas apresentam aptidão com base na análise dos fatores limitantes, nomeadamente: tipo de solo, precipitação, geadas na primavera (temperaturas mínimas nos meses de março, abril e maio), horas de frio, humidade relativa nos meses de verão e horas de calor.

## Materiais e Métodos

- Identificação dos parâmetros biofísicos determinantes para o cultivo de Pistácio com base em López et al. (2013), bem como das condicionantes com a integração de um conjunto de fatores com recurso ao programa ArcGIS.
- Classificação dos fatores em três níveis de aptidão, calculados mediante a aplicação de um método de análise espacial multicritério - o Processo Analítico Hierárquico (AHP) [Figura 1].
- A metodologia utilizada divide o problema em níveis hierárquicos de tomada de decisão. Após a hierarquização do problema, em cada nível, os critérios que condicionam a tomada de decisão são comparados dois a dois (*pairwise comparison*) numa matriz de decisão quadrada, baseada numa escala de importância de nove valores numéricos. Para esta análise foi utilizada a extensão AHP (Marinoni, 2009). O processo AHP é concluído pela determinação da importância relativa de cada critério/subcritério e pela validação da consistência destas operações.
- No Quadro 1 apresentam-se os valores obtidos nas diferentes estações meteorológicas, referentes às normais climatológicas do período 1971-2000. Estes valores encontram-se classificados de acordo com as exigências edafoclimáticas da espécie.

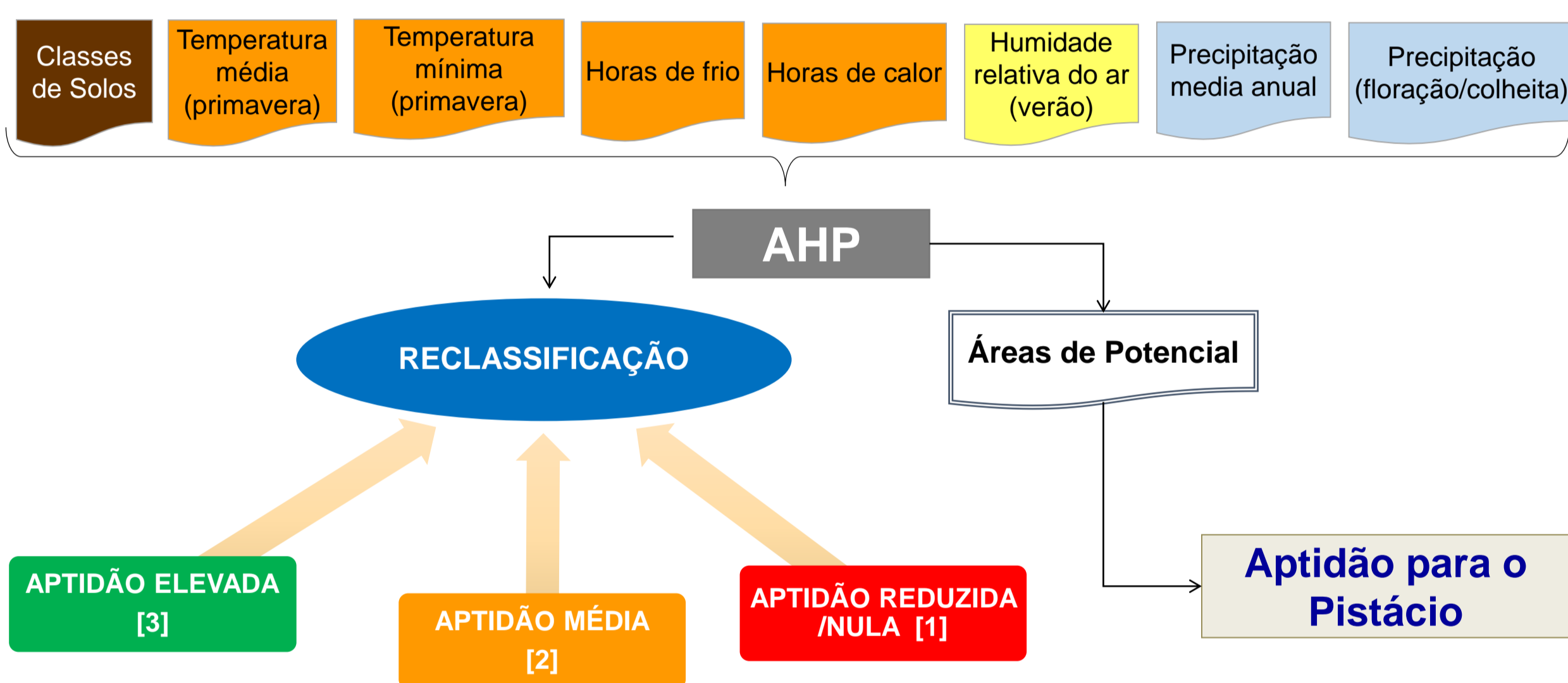


Figura 1 - Esquema metodológico

O processo AHP é concluído pela determinação da importância relativa de cada critério/subcritério e pela validação da consistência destas operações. Se o índice de razão de consistência (RC) for inferior a 10% ( $RC < 0,1$ ) significa que existe uma coerência na comparação par a par da matriz. Como o valor da razão de consistência (RC) foi de 0,097 (inferior a 0,1), admite-se a existência de uma boa consistência na comparação par a par da matriz.

Quadro 1 - Valores obtidos por estação meteorológica e sua classificação

Variáveis	Fundão	Castelo Branco	Portalegre	Coimbra	Guarda	Santarém	Salamanca	Badajoz	Cáceres
Média da quantidade de Precipitação Total (mm)	842,9	758,3	852,4	905,1	882,0	696,5	383	463	523
Média da quantidade de Precipitação Total (mm)	Abril: 78,5	58,1	78,4	84,8	83,1	65,7	39	52	49
Média da quantidade de Precipitação Total (mm)	Maio: 68,3	65,1	67,5	79,5	84,9	56,2	48	40	48
Média da quantidade de Precipitação Total (mm)	Setembro: 35,0	36,5	42,1	51,7	47,5	36,2	32	23	26
Média da Temperatura Média Diária (°C)	Mar: 10,7	12,7	11,5	12,6	7,1	12,9	7,7	12,7	11,8
Média da Temperatura Média Diária (°C)	Abr: 12,0	13,1	12,3	13,9	8,0	14,1	9,6	14,5	13,4
Média da Temperatura Média Diária (°C)	Maio: 15,3	16,8	15,3	16,2	11,6	16,5	13,4	18	17
Média da Temperatura Mínima Diária (°C)	Mar: 5,2	7,5	7,6	6,9	3,3	7,3	1,4	6,6	6
Média da Temperatura Mínima Diária (°C)	Abr: 6,8	8,0	8,2	8,4	4,2	8,6	3,5	8,2	8,1
Média da Temperatura Mínima Diária (°C)	Maio: 9,6	11,2	10,6	10,8	7,4	10,5	7	11,2	11,1
Horas de Frio	1150	1050	950	750	1350	750	1350	1050	950
Humidade Relativa média do ar *	51,7	53,7	61,3	77,3	65,0	75,0	54,0	40	52,0
Unidades de Calor	6832	7854	7815	7058	5782	7202	5276,25	7714,2	8252,2

Notas: As diferentes variáveis apresentam-se codificadas por cores, correspondendo a uma cor verde a valores que se aproximam do ótimo para o pistácio. Pelo contrário, a vermelho correspondem os valores que estão acima do que é suportável pela cultura. A amarelo indicam-se as situações intermédias, porém com aptidão condicionada.

## Considerações sobre o comportamento agronómico e produtividade da cultura do Pistácio

A planta *Pistacia vera* L. caracteriza-se pelo seu crescimento lento e com grande longevidade produtiva (até 50 anos). Dependendo das cultivares, do porta-enxerto e da sua adaptação às condições edafoclimáticas, a produtividade das plantas pode atingir 864 kg/ha entre o 5.º e o 12.º ano de produção aos 1175 kg/ha até ao 17.º ano de produção.

O pistácio é uma espécie rústica com potencial de adaptação e produção dentro de uma ampla gama de características de solos, porém, com preferência por solos de textura média (franco-arenosos), solos calcários e pH alcalinos, profundos e bem drenados.

Apesar da sua adaptação a diferentes condições climáticas, os resultados ao nível da produtividade são mais favoráveis em condições de verões longos, quentes e secos.

Referências Bibliográficas: López, J.; Villaseñor, J.; López, M.; Elvira, A.; López, D.; Francisco, M. (2013). El cultivo del Pistacho. Edición Mundo-Prensa, Madrid  
Marinoni, O. (2009). AHP 1.1 - Ferramenta de Apoio à Decisão para ArcGIS. Disponível em: <http://arcscripts.esri.com/details.asp?dbid=13764>

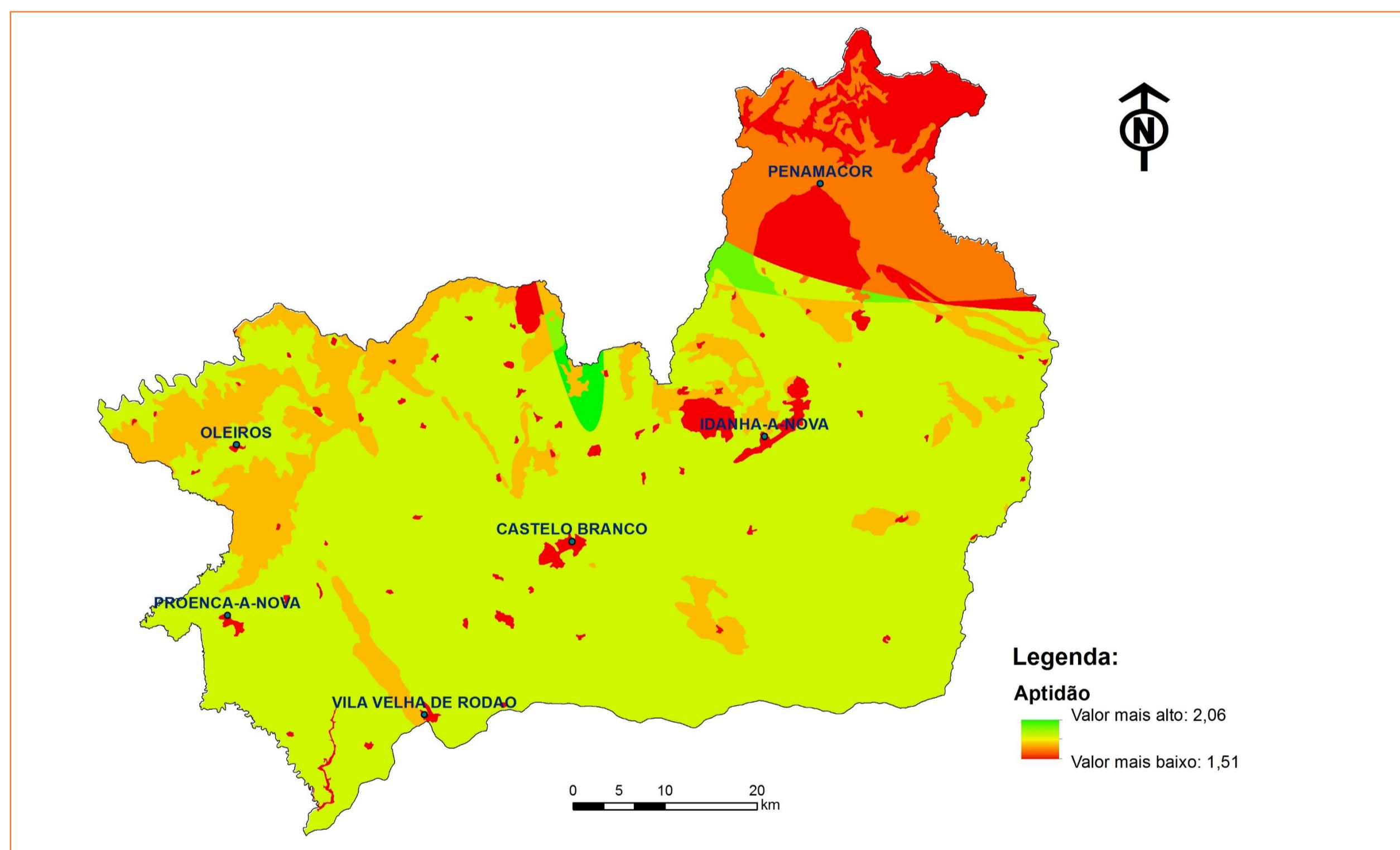
O conhecimento dos fatores edafoclimáticos das diferentes regiões são, pois, muito importantes no apoio à decisão da instalação desta espécie, pois os parâmetros horas de calor (< 3099), horas de frio (< 700), geadas na primavera (5°C), a humidade relativa durante os meses de verão (> 53%) e a precipitação durante o período de vingamento e maturação dos frutos (> 450 mm), assumem-se como condicionantes que podem comprometer a produção e influenciar a qualidade final dos frutos. O comportamento agronómico da espécie não está, assim, dissociado das condições climáticas locais, fator também determinante na decisão por cultivares temporãs ou tardias.

Na atualidade, a produção deste fruto é liderado pelo Irão (330 000 t). Na Europa têm maior representatividade, como países produtores, a Grécia (8000 t) e Itália (2000 t). Porém, Espanha é o país com maior aposta nesta espécie, aumentando a área de produção em 66 % entre 2010 e 2015, com preços pago ao produtor entre os 4,5 e os 8,80 euros/kg.

A rentabilidade e os preços praticados no mercado têm influenciado a decisão por novos investimentos nesta espécie em Portugal. A cultura do pistacho apresenta-se como inovadora e tecnicamente recomendada para áreas superiores a 10 ha, sendo que a região da Beira Interior, devido às suas condições edáficas e forte a tradição em fruticultura, tem influenciado a prospeção para a instalação da cultura do pistácio. Porém, o recurso a ferramentas de ordenamento do território revelam-se extremamente importantes no apoio à decisão para a instalação de projetos agrícolas, especialmente de jovens agricultores e, particularmente, em regiões sem a tradição do seu cultivo e com lacunas no apoio logístico para a gestão das explorações, apoio técnico e transferência de conhecimento.

Neste sentido, no presente trabalho aplica-se a ferramenta de análise espacial multicritério que permite identificar as áreas com maior aptidão para esta cultura, viabilizando um uso sustentável do território.

## Resultados



- Na região da Beira Interior não se destacam áreas com aptidão elevada para a cultura do pistácio, atingindo as áreas com maior aptidão o valor de 2,06 numa escala de aptidão compreendida entre 1 e 3.
- Destacam-se zonas com aptidão muito variada, porém a zona norte (Penamacor) apresenta menor aptidão, comparativamente ao sul da região da Beira Interior.
- As variáveis climáticas que parecem ser mais importantes para a determinação do potencial produtivo do pistácio são: Temperatura média diária e Temperatura mínima, Horas de Frio e Horas de Calor. A exceção observa-se na zona norte da região onde, durante os meses de primavera, a probabilidade de formação de geadas pode comprometer a floração e o vingamento dos frutos.
- As variáveis climáticas que limitam a adaptação desta espécie às características da região são: a precipitação total anual, com valores muito superiores ao recomendável (450 mm), a precipitação nos meses de floração e no período de colheita e a humidade relativa do ar. Neste parâmetro observa-se a exceção nas áreas limítrofes da Serra da Gardunha, onde a aptidão é ligeiramente superior a 2.

## Conclusões

A AHP mostrou-se adequada na avaliação da aptidão da área de estudo, por permitir a integração dos vários critérios estudados, sendo uma ferramenta interativa muito útil na análise do território, que possibilita a tomada de decisão e a resolução de problemas.

Esta metodologia permite a exploração da aptidão do território, com base num conjunto de fatores biofísicos, contribuindo para uma reflexão sobre a adequação da cultura do Pistácio.

Do ponto de vista instrumental, a exploração da metodologia pode assumir um interesse como auxiliar para os agentes da administração pública com funções na área do planeamento, gestão do território e gestão dos mecanismos de apoio ao setor agrícola, na definição de áreas de maior potencial para diferentes culturas com interesse económico.