



X Congreso Ibérico de Agroingeniería X Congresso Ibérico de Agroengenharia

Huesca, 3-6 septiembre 2019



TERR@ENO - Terroir e zonagem agro-ecológica como fator crítico de competitividade e inovação dos Vinhos Verdes

Mendes, S.¹, Alonso, J.¹, Castro, P.², Araújo-Paredes, C.¹, Valin, M.I.¹, Rodrigues, A. S.¹, Afonso, I.¹, Nogueira, J.¹, Santos, J.C.¹, Lourenço, M.⁴, Sobrinho, R.⁵, Cortez, I.³, Moutinho-Pereira, J.³, Baptista, A.³

- ¹ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Ponte de Lima, Portugal; smendes@esa.ipv.pt
- ² Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, Portugal
- ³ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal
- ⁴ Adega Cooperativa Regional de Monção, Mazedo, Monção, Portugal
- ⁵ Adega Cooperativa de Ponte de Lima, Ponte de Lima, Portugal

Resumen: O projeto TERR@ENO abordou o *Terroir* e zonagem agro-ecológica como fator crítico de competitividade e inovação da produção vitivinícola nas Sub-regiões de Monção e Melgaço e do Lima, da Região dos Vinhos Verdes. Este projeto, focado na sub-região de Monção e Melgaço e do Lima, ambas da Região Demarcada dos Vinhos Verdes, envolveu as entidades privadas de natureza associativa da fileira interprofissional e entidades do sistema científico e tecnológico, com o objetivo de contribuir para a produção de informação económica, alicerçada no conhecimento científico e técnico. As principais ações deste projeto foram: (i) a zonagem agro-ecológica e aptidão natural, cultural e económica vitícola para a definição e gestão do *terroir*; (ii) a especificação, desenvolvimento e sustentabilidade do sistema de informação territorial e plataforma colaborativa WEBSIG; (iii) a validação da zonagem vitivinícola; (iv) divulgação dos resultados e capacitação e organização dos agentes. Os resultados deste projeto são bases de dados espaciais, um sistema de informação territorial, uma plataforma WEBSIG de consulta e comunicação com recursos e conteúdos acessíveis por geoportal e cartografia de aptidão e capacidade produtiva vitícola. O projeto contribuiu para que as empresas do setor vitivinícola das sub-regiões referidas, tivessem uma maior sensibilização para os fatores críticos de competitividade, particularmente nos domínios da inovação, relacionados com a zonagem e aferição das principais variáveis envolvidas no *terroir*.

Palavras-chave: Aptidão natural; Aptidão cultural; plataforma WEBSIG.

1. Introdução

O conhecimento sobre o *terroirs* e zonagem, como instrumentos de competitividade e decisão, são estratégicos para a definição de políticas e planeamento de investimentos estruturantes, como sejam as opções de novas áreas de plantação e a reconversão de vinha e para a organização e capacitação dos agentes de produção de uvas, vinhas e outros produtos vitícolas. Também na comunicação e na promoção territorial, o conhecimento do *terroir* é fundamental à dinamização do sector e das áreas de produção vitícola, contribuindo para visibilidade e atração de investimento e para o desenvolvimento regional e local. A efetivação da comunicação dos

territórios vitícolas e *terroirs* apresenta um elevado potencial de retorno social, económico e ambiental, no quadro das estratégias de desenvolvimento local e rural. O conhecimento gerado nestas atividades será um suporte a atividades de inovação de processos e de produto, assim como de sistemas de apoio à decisão-ação na produção, enologia e marketing, fundamentais para maiores eficiências de processo e confiança do consumidor.

O plano de ação do presente projeto visou identificar e sensibilizar para os fatores críticos de competitividade, em particular nos domínios da inovação relacionados com a zonagem agro-ecológica.

2. Material e métodos

O projeto dividiu-se em quatro ações, que se identificam de seguida, e respetivas tarefas.

2.1. Zonagem agro-ecológica e aptidão natural, cultural e económica vitícola para a definição e gestão do *terroir*.

Esta ação subdividiu-se nas seguintes tarefas: captura, normalização e avaliação da qualidade dos dados existentes, definição e implementação da metodologia da zonagem agro-ecológica à escala regional, zonagem e aptidão cultural à escala local e zonagem e aptidão económica à escala da parcela. Para isso, houve necessidade de recolher, transformar, modelar e avaliar a qualidade das bases de dados espaciais (ISO19157) associada à produção de metainformação (ISO19115 e 19139) de referência, biofísicas e humanas organizadas de acordo com os Anexos I, II e III da Diretiva INSPIRE num sistema de informação territorial das sub-regiões. Neste sistema, incluíram-se os dados pertinentes para a realização da zonagem, que foram dados administrativos, estatísticos, de clima, geologia, solos, fisiografia, hidrografia, unidades naturais, vegetação, ocupação e uso do solo, planeamento, ordenamento, proteção e conservação da natureza associados a ortoimagens espaciais (MODIS) e aéreas, bem como, bases de dados obtidos em sensores terrestres. Na zonagem vitícola natural à escala regional considera-se a interação entre o clima, fisiografia, hidrografia, geologia e solos [1]. A partir das bases de dados espaciais desenvolveram-se análises intermédias que incluem o tratamento dos dados climatológicos e geração de índices bioclimáticos, análise de distância e reclassificação, análise fisiográfica, modelação do ciclo hidrológico incluindo a evapotranspiração e água no solo à escala regional (Entre Douro e Minho e espaço transfronteiriço com a Galiza). Estes dados foram integrados por algoritmos de agrupamento multivariado na representação de unidades agro-ecológicas homogénea e delimitação do *terroir* para a produção vitícola para cada sub-região num contexto regional.

2.2. Especificação, desenvolvimento e sustentabilidade do sistema de informação territorial e plataforma colaborativa WEBSIG.

Nesta ação efetuou-se a definição de âmbito espacial, temático, temporal e organizacional da plataforma num trabalho próximo dos decisores e técnicos que incluiu o diagnóstico e análise de requisitos seguidos da especificação tecnológica e funcional para o desenvolvimento da plataforma WEBSIG colaborativa. Os componentes da plataforma WEBSIG estão assentes no desenvolvimento de um sistema de informação geográfica desktop com as bases de dados pré-existentes e recolhidas, a implementação de módulos e dos equipamentos de entrada/carregamento dos dados, a implementação de módulos de visualização, consulta e análise de dados, a implementação de elementos de partilha, comunicação e divulgação para diferentes utilizadores, a instalação do geoportal com possibilidade de informação, interação e responsabilização, e, por último, o desenvolvimento e aplicação de modelos de edição e análise espacial de dados on-line.

2.3. *Validação da zonagem vitivinícola através de estudos de eco-fisiologia, da produção, fitossanidade e fatores sociais e económicos.*

Para a validação da zonagem por estudos ecofisiológicos monitorizou-se o comportamento fisiológico e vitícola nas parcelas das sub-regiões. Estes estudos consistiram na monitorização das relações hídricas das videiras, a caracterização das variáveis fenológicas, vitícolas e fisiológicas nos diferentes locais. No âmbito da validação socioeconómica da zonagem pretende-se identificar os sistemas de exploração tipo mais relevantes e analisar a sua distribuição relativa em cada zona, com base em análise de dados secundários e na informação obtida junto dos atores chave quanto a processos de diferenciação das explorações com base em distintos modos de produção (biológico, biodinâmico, produção e proteção integrada e produção convencional) e com base em diferentes estratégias de posicionamento no mercado (nichos de alto valor acrescentado *versus* consumo de massas, mercado nacional *versus* internacional, com ou sem componente enoturística integrada na formação de valor ao nível do território e exploração).

2.4. *Divulgação e aplicação dos resultados da zonagem, organização e capacitação dos agentes.*

Para a divulgação dos resultados da zonagem realizaram-se vários workshops técnico-científicos especializados, missões científicas, técnicas e económicas externas e ações de apresentação e capacitação dos agentes, designadamente junto dos produtores associados dos parceiros do projeto.

3. Resultados e discussão

Relativamente à ação 2.1, efetuou-se a definição de unidade agro-ecológicas naturais à escala regional [2] em que se modelaram diferentes parâmetros ambientais e índices bioclimáticos para a vinha para o Noroeste Peninsular (Norte de Portugal e Galiza). A agregação espacial hierárquica desenvolvida mostra a possibilidade de separar sequencialmente as Unidades agro-geológicas naturais subjacentes às diferenças e às similaridades entre as regiões vitivinícolas (com denominação de origem) e terroirs desta região transfronteiriça (figura 1). Os resultados obtidos podem apresentar interesse para as políticas territoriais e sectoriais e para a comercialização e promoção dos vinhos, dos territórios e das paisagens vitivinícolas.

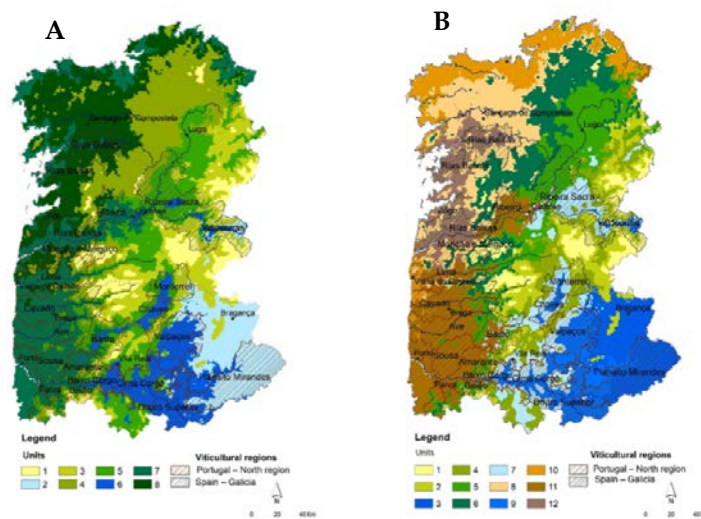


Figura 1. Definição e separação de 8 (A) e de 12 (B) unidades agro-ecológicas naturais na relação com as regiões vitivinícolas.

A plataforma WEBSIG desenvolvida inclui níveis de acesso correspondentes a 4 tipos de utilizadores: administrador geral da plataforma, administrador de sub-região, utilizador carregador de dados por sub-região, utilizador de consulta de dados por sub-região, cuja hierarquia de gestão é apresentada na figura 2.

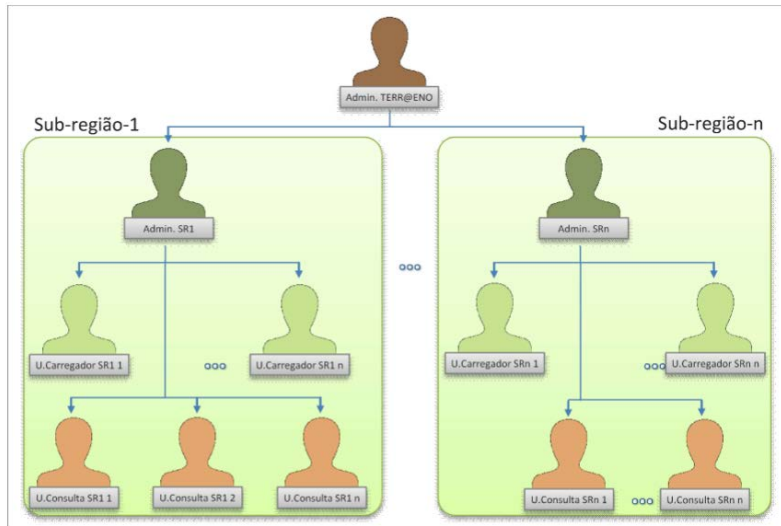


Figura 2. - Estrutura dos níveis de acesso à plataforma TERR@ENO.

Na ação identificada no ponto 2.3, acompanharam-se um conjunto de variáveis biofísicas da vegetação, relacionados com o coberto vegetal, com a folha e o solo. Destes destacamos a evolução do Índice de área foliar (IAF) (figura 3-A) e a evolução do teor de clorofila na folha (figura 3-B).

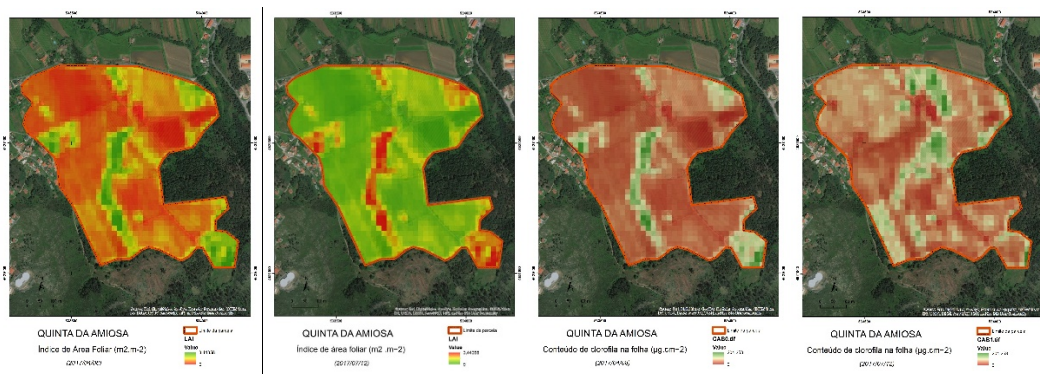


Figura 3. A - Evolução do IAF (abril-julho); B – Evolução do conteúdo de clorofila na folha (abril-julho).

Para os estudos eco-fisiológicos (descritos no ponto 2.3), foram acompanhados os estados fenológicos (quadro 1) e, a partir do estado fenológico da floração, foram monitorizados semanalmente, o teor de água no solo (mm), o potencial hídrico de caule (MPa), a temperatura do coberto vegetal vegetativo ao meio dia ($^{\circ}\text{C}$) e o teor de clorofila na folha (mg cm^{-2}).

Quadro 1. Estados fenológicos das castas Alvarinho (SR-MM) e Loureiro (SR-L).

Parcelas	Estados fenológicos (Dias do ano, DOY)				
	Abrolhamento	Floração	Bago ervilha	Pintor	Vindima
PC-SRMM	71	150	172	214	269
PE-SRL	70	157	177	221	263

No quadro 2 apresentam-se os índices de stress hídrico CWSI (Crop Water Stress index) e o IG (index of relative stomatal conductance) calculados através dos dados de temperatura registados com uma câmara térmica portátil e os teores de clorofila (Chl, mg cm⁻²).

Quadro 2. Índices de stress (CWSI e Ig) e teores de clorofila (Chl, mg cm⁻²) para as parcelas da sub-região de Monção e Melgaço (SR-MM) e da sub-região do Lima (SR-L)

	CWSI	IG	Chl (mg cm ⁻²)
SR-MM	0,557	1,27	0,035
SR-L	0,583	2,7	0,040

4. Conclusões

A avaliação de unidades *terroir* agro-ecológicas homogéneas incluiu fatores ambientais climáticos e do solo, selecionados pela sua relevância à escala regional. A metodologia considerou as diretrizes da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV) e baseou-se no desenvolvimento de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) que utiliza a zonagem multivariada e com análise de componentes principais e procedimentos de agrupamento. Dentro da área de estudo, foram obtidas doze unidades agroecológicas de *terroir* e os resultados mostram que os índices climáticos mais importantes do Noroeste da Península Ibérica, por ordem descendente, incluem o índice Huglin, o índice de Winkler, o índice hidrotérmico de Selianinov e os índices hidrotérmicos de Branas, Bernon e Levadoux.

A partilha, acesso e distribuição dos dados gerados, ao longo do projeto, mostraram ser uma ferramenta importante na divulgação do conhecimento, no suporte à investigação, à decisão técnica, à decisão política e à promoção territorial.

A utilização de sensores terrestres de proximidade configura-se como uma boa solução para os estudos eco-fisiológicos ao nível da parcela.

5. Agradecimientos

Este trabalho foi financiado pelo projeto Terr@eno - Terroir e zonagem agro-ecológica como fator crítico de competitividade e inovação dos Vinhos Verdes (NORTE-02-0853-FEDER-000113).



Referencias

1. Moral, F. J., Rebollo, F. J., Paniagua, L. L., & García-Martín, A. A GIS-based multivariate clustering for characterization and ecoregion mapping from a viticultural perspective. Spanish Journal of Agricultural Research, 2016, 14(3), 1-10.
2. Saavedra-Cardoso, A., Alonso, J., Rodrigues, S., Araújo-Paredes, C., Mendes, S. e Valín, I. Agro-ecological terroir units in the North West Iberian Peninsula wine regions. Applied Geography, 107, 2019, 51-62.