



Abstract

Understanding the **dynamics** of the **soil microbiota** is an essential area for improving **vineyard sustainability and resilience**. In this study, the soil health and functionality in two zones of the same plot of Herdade da Amoreira de Cima, which have different leaf coloration and vegetative vigor, were compared and characterized. The main objective of this study was to analyze the microbiota of both zones, in order to understand the differences identified. This analysis highlighted differences that were not detected by other classical methods of analysis. Thus, knowledge of the soil microbiota could promote sustainable production and increase the resilience of the wine industry in Portugal.



Resumo

A compreensão da **dinâmica da microbiota do solo** é uma área essencial para melhorar a **sustentabilidade e a resiliência vitivinícola**. Neste estudo, foram comparadas e caracterizadas a saúde e funcionalidade do solo em duas zonas da mesma parcela da Herdade da Amoreira de Cima, que apresentam coloração foliar e vigor vegetativo diferentes. O principal objetivo deste estudo foi analisar a microbiota de ambas as zonas, de modo a compreender as diferenças identificadas. Esta análise permitiu realçar diferenças que não foram detetadas por outros métodos clássicos de análise. Desta forma, o conhecimento da microbiota do solo poderá promover a produção sustentável e aumenta a resiliência do setor vitivinícola em Portugal.

Introdução

A **vinha** é uma das culturas mais cultivadas no Sul da Europa, principalmente em **Portugal**.

Microbiota dos solos da videira desempenha um papel essencial:

- na saúde das plantas
- no rendimento das culturas
- na qualidade dos frutos
- na adaptação às alterações climáticas
- na resposta ao stress biótico e abiótico^{1,2}

Agricultura sustentável **Resiliência da viticultura**

Na vinha em análise, numa das parcelas, as plantas apresentavam menor vigor vegetativo.

Após a análise de seiva e foliares, não se detetaram défices nutricionais que justifiquem as diferenças.

↳ Análise da microbiota do solo em duas parcelas da vinha

A análise dirigida à **microbiota do solo** pode identificar carências ao nível da **funcionalidade do solo**, com reflexos na fisiologia da vinha.

MICROBIOLOGIA DO SOLO NAS VINHAS ALENTEJANAS: UM ESTUDO DE CASO NA HERDADE DA AMOREIRA DE CIMA

Ana Rita Silva^{1*}, Cesare Girolamo-Neto^{1*}, Filipa Tereso^{2*}, Pedro Tereso^{2*}, Ricardo Chagas^{1*} & Francisca Reis^{1*}

^{1*} Food4Sustainability - Associação para a Inovação no Alimento Sustentável, Centro Empresarial de Idanha-a-Nova, Zona Industrial, 6060-182, Idanha-a-Nova, Portugal.

^{2*} Agrosustentável, Centro de Incubação ANJE, Rua Fernanda Seno N6, 7005 – 485 Évora, Portugal.

(*E-mail: ana.silva@food4sustainability.org, contribuição idêntica)

junho 2023



Como é que a análise à microbiota do solo pode ajudar a compreender as diferenças entre duas zonas?

Zona A - linha
Vinha com maior
vigor vegetativo

Zona B - linha
Vinha com menor
vigor vegetativo

1 Análises físico-químicas

	[K ₂ O] (mg*kg ⁻¹)	[P ₂ O ₅] (mg*kg ⁻¹)	N (%)	Matéria orgânica (%)
Zona A	179	28,06	0,078	1,32
Zona B	56	17,60	0,053	1,12

teores de **potássio e fósforo**

- crescimento, nutrição e síntese de energia da planta

% de **azoto** e de **matéria orgânica**

- nutriente essencial para o crescimento da videira
- frequentemente fornecido por microrganismos através do processo de **fixação do azoto**

Zona B < Zona A

• **perda de vigor das plantas**

+ Análise microbiológica do solo

2 Parâmetros da microbiota do solo

nº bactérias > nº fungos

	Bactérias total units/gr	Fungos total units/gr	Arbuscular: ectomicorrizas
Zona A	10 ⁹	10 ⁷	1:176
Zona B	10 ⁹	10 ⁷	1:435

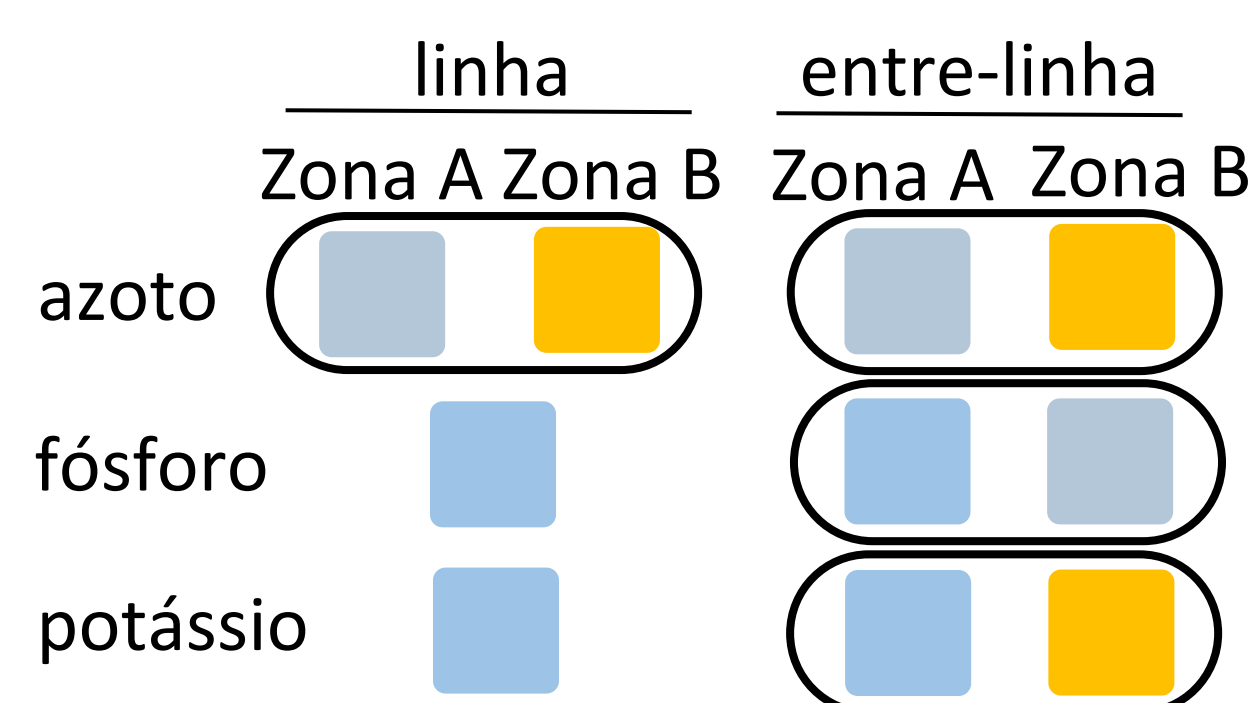
Foram identificadas

- bactérias
 - arqueas
 - fungos
- ectomicorrizas
leveduras
micorrizas arbusculares

Papel essencial na **absorção de nutrientes** e no **crescimento e aumento da resistência** das plantas.³

Zona B < Zona A

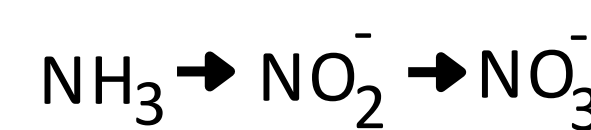
3 Desempenho e disponibilidade de nutrientes



MOs fixadores de azoto ⁱ	Bradirhizobium		Mesorhizobium		Azospira
	L	EL	L	EL	L
Zona A	2,30	2,25	1,73	0,51	0,07
Zona B	1,70	1,86	0,83	0,47	0

- fixação do azoto atmosférico
- transformação em formas assimiláveis

bactérias nitrificantes	Nitrospira L	Nitrospira EL
Zona A	0,34	0,33
Zona B	0,20	0,24



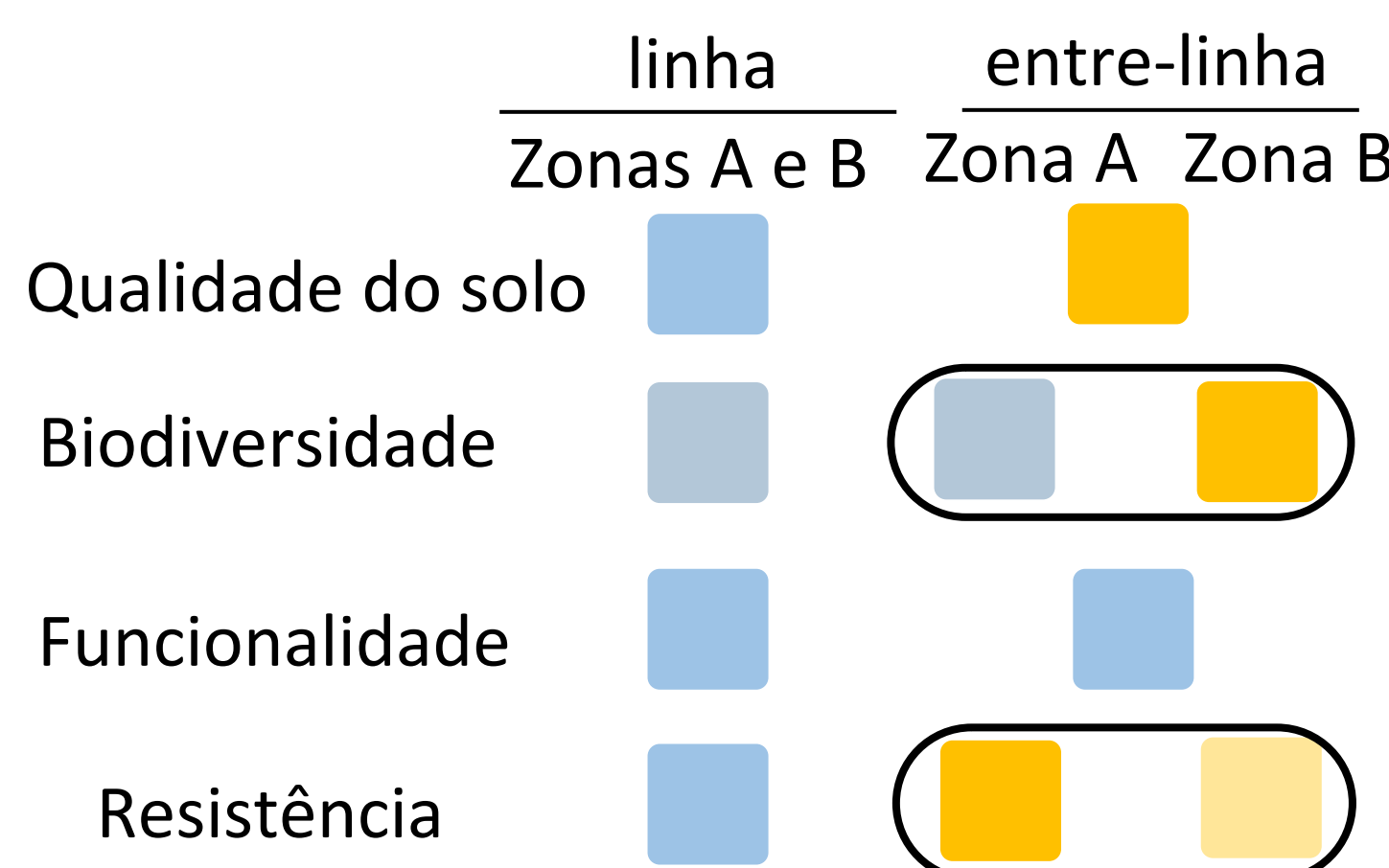
Zona B < Zona A

diminuição da coloração

perda de vigor das plantas

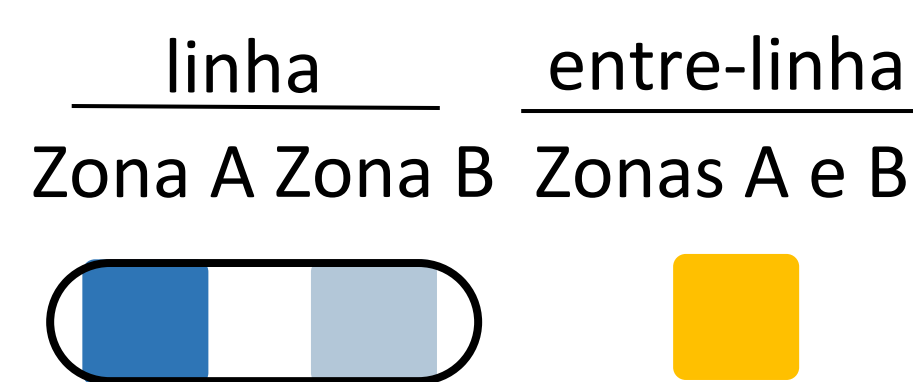
4 Biosustentabilidade

Em termos de **biosustentabilidade**, verifica-se que os indicadores são **mais elevados** na linha em comparação com a entrelinha.



Resistência

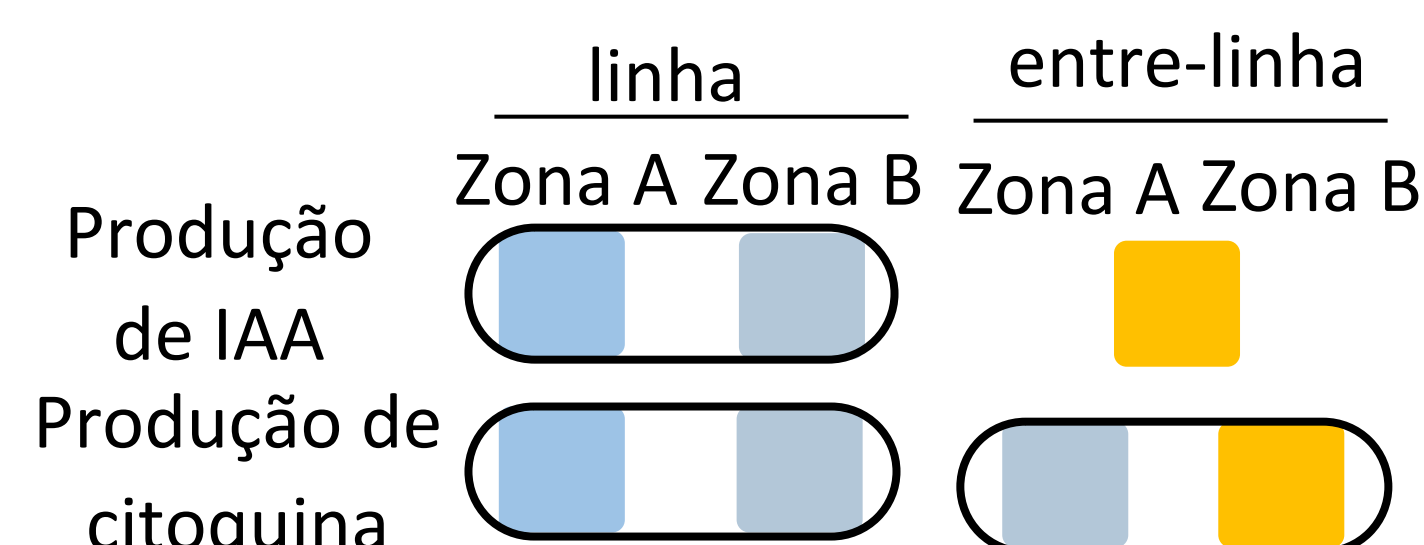
Ácido abscísico - hormona envolvida na adaptação e/ou resposta a stress, em particular stress hídrico



MO produtores de ácido abscísico
↓
promove a colonização por micorrizas arbusculares em algumas plantas

Zona B < Zona A

5 Produção de fito-hormonas



→ MO produtores IAA
molécula reguladora da diferenciação vascular nas plantas - importante regulador de crescimento

→ MO produtores de citoquinina
papel importante durante o crescimento das plantas

Zona B < Zona A

menor vigor vegetativo das plantas

Conclusões

A vinha Herdade da Amoreira de Cima rege-se por **práticas agrícolas regenerativas**, potenciadoras da **saúde do solo**.

A análise comparativa da microbiota do solo de ambas as zonas apresentou índices semelhantes para

- qualidade do solo
- biodiversidade
- funcionalidade e
- resistência.

As **análises funcionais** da microbiota do solo revelaram diferenças subtis nas comunidades de microrganismos envolvidos

- no ciclo do azoto
- indicadores de produção de fito-hormonas
- hormonas de resposta a stress

entre as duas zonas dentro de uma mesma parcela.

↳ Estas diferenças podem justificar as diferenças ao nível da coloração e do vigor vegetativo da planta.

↳ Com base nestas análises foram sugeridas medidas corretivas de **melhoria do estado da saúde do solo** da Zona B.

O conhecimento do **microbioma do solo** apoia a **tomada de decisão** no processo de agrícola, desenvolvendo métodos de produção mais eficientes.

Legenda

Muito baixo Muito elevado

MO - microrganismo
IAA- ácido indol-acético
L - linha
EL - entre-linha;

Referências bibliográficas

- 1* Giffard et al. 2022. "Vineyard Management and Its Impacts on Soil Biodiversity, Functions, and Ecosystem Services." *Frontiers in Ecology and Evolution* 10 (July). DOI:10.3389/fevo.2022.850272
- 2* Darriaut et al. 2022. "Soil Composition and Rootstock Genotype Drive the Root Associated Microbial Communities in Young Grapevines." *Frontiers in Microbiology* 13 (November). DOI:10.3389/fmicb.2022.1031064
- 3* Veloso, et al. 2022. *Manual de Fertilização Das Culturas*. Edited by Fátima Calouro. Instituto N. Lisbon, Portugal: INIAV, L.P.
- 4* Kuyper et al. 2018. "The Microbial Nitrogen-Cycling Network." *Nature Reviews Microbiology* 16 (5): 263–76. DOI:10.1038/nrmicro.2018.9

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelos programas CENTRO2020, COMPETE2020, PORTUGAL2020, Agência Nacional de Inovação (ANI), Fundo Social Europeu (FSE), Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), República Portuguesa e Comissão Europeia.