



Instituto Nacional de
Investigação Agrária e
Veterinária, I.P.

Sessão final de divulgação dos resultados - GO NUTRIOLEA

(Nutrição e fertilização do olival superintensivo PDR2020-101-031908)



Qualidade da água de rega utilizada em olivais em sebe do Alentejo

Mod. CI-005/1 (04.2020)

Fernanda Rebelo (INIAV, I.P.); Ana Albardeiro (A.O.R.E.); Paula Martins (SOFAC/ELAIA); Pedro Jordão (INIAV, I.P.)

Elvas, 16-12-2022

Coordenação

Entidades participantes

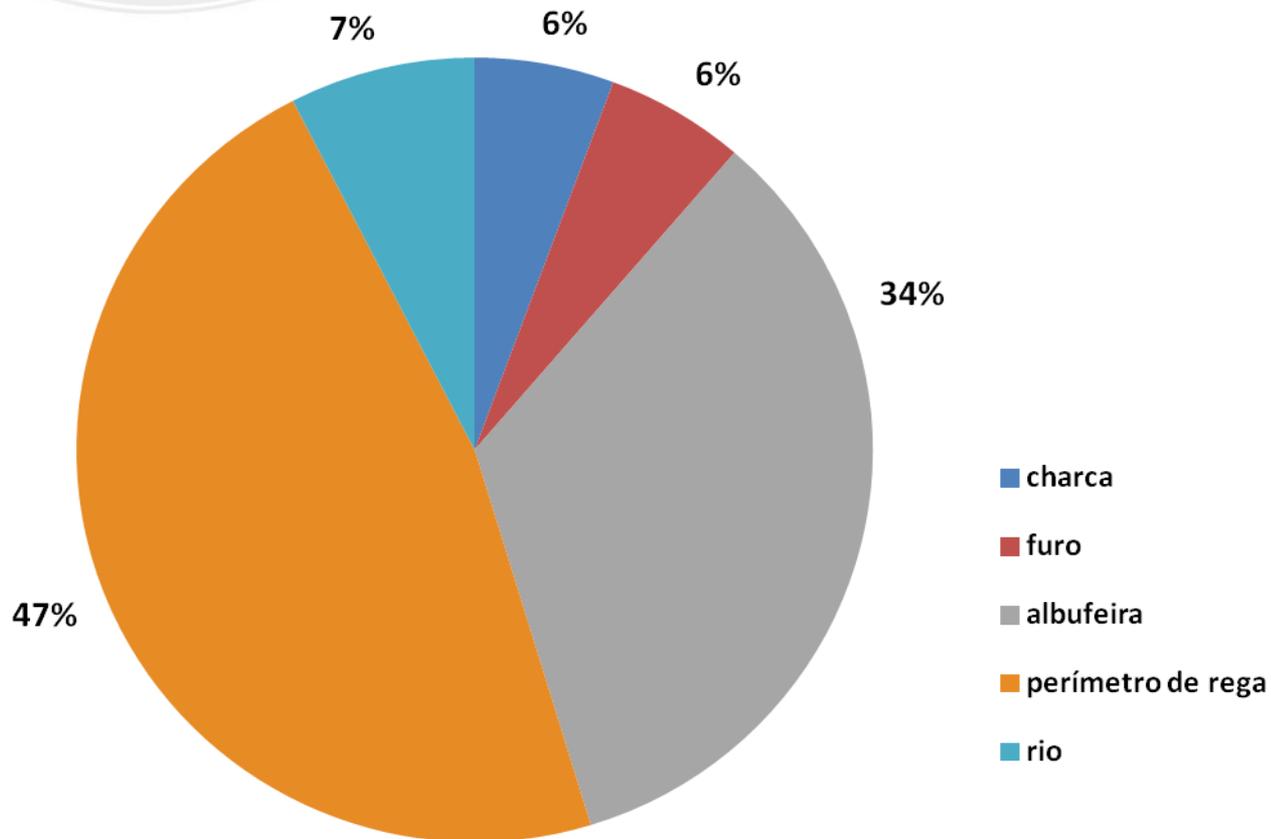
Co- financiamento



- **Olival em sebe com rega localizada**
- **Unidades de amostragem – 30/110 amostras**
- **Distrito de Portalegre:**
 - **Avis, Alter do Chão, Campo Maior, Elvas, Fronteira e Monforte**
- **Distrito de Évora:**
 - **Mourão**
- **Distrito de Beja:**
 - **Beja, Ferreira do Alentejo e Serpa**
- **O1 a O30**
- **Colheita de águas de rega**
- **Análise das águas de rega**
- **2018 a 2021**



Proveniência das águas de rega



Avaliação da qualidade da água destinada à rega:

Classificações mais utilizadas para avaliar a qualidade da água de rega:

- Richards (1954 / EUA) – C1 a C4 (Salinidade) e S1 a S4 (Sodicidade);
- Ayers e Westcot (1987 / FAO) – G1; G2 e G3.

Problemas associados à qualidade da água de rega:

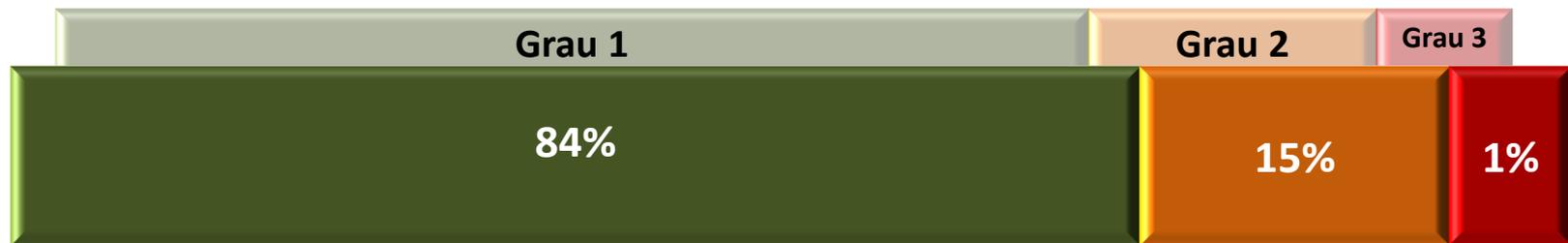
- Salinidade;
- Infiltração da água no solo;
- Toxicidade de alguns iões;
- Entupimento do gotejadores.

Conservação do solo – indicador: **salinidade (CE)**

CE > 0,7 dS/m:

Poderá afetar a disponibilidade de água para as culturas;

Poderá levar à salinização do solo.



Grau 1 – Sem restrições (CE < 0,7 dS/m)

Grau 2 – Restrições ligeiras a moderadas (0,7 > CE < 3,0 dS/m)

Grau 3 – Restrições severas (CE > 3,0 dS/m)

dS/m = mS/cm

A oliveira é considerada uma cultura moderadamente tolerante à salinidade.

Problemas de permeabilidade do solo,
prejudicam a absorção de água pelas culturas

Indicador: **Infiltração da água no solo**

Conjugação da CE e RAS

Grau 1 – Sem restrições

Grau 2 – Restrições ligeiras a moderadas

Infiltração da água no solo nas 30 unidades de amostragem (2018 a 2021):



Infiltração da água no solo nas unidades de amostragem no **Alto Alentejo**:



Infiltração da água no solo nas unidades de amostragem no **Baixo Alentejo**:



Permeabilidade vs Taxa de infiltração da água no solo:

- A conjugação da CE com a RAS indicam que poderá haver risco ligeiro a moderado (G2) à utilização da água de rega, pelo seu efeito na **degradação da permeabilidade do solo** e na **taxa de infiltração da água**, em **85%** das amostragens; a médio e longo prazo podem apresentar problemas graves devido à acumulação de sais, na zona envolvente dos gotejadores;
- Ocorre normalmente na superfície do solo e está associada à sua estrutura superficial e ao baixo teor de cálcio em relação ao de sódio. Quando um solo é regado com uma água com elevado teor de sódio, promove à superfície do solo um aumento do sódio. Os agregados à superfície dispersam em partículas muito menores e ocupam os poros do solo;
- A infiltração, para além da qualidade da água de rega, é igualmente influenciada pelas características do solo, como sejam a estrutura, grau de compactação, teor de matéria orgânica e composição química (*Ayers & Westcot, 1994*).

Métodos de prevenção:

- Controlar a presença e concentração de sais nas águas de rega e nos solos – Análises;
- Utilizar fertilizantes de baixo teor salino;
- Otimizar a fertirrega, tendo em consideração as necessidades dos nutrientes e o seu ritmo de absorção em cada etapa fenológica.

Risco de entupimento dos gotejadores

Indicador: **Índice de Saturação de Langelier (IS)**

IS<0 os bicarbonatos e o cálcio tendem a manter-se em solução
IS>0 tende a haver precipitação do carbonato de cálcio

IS – diferença entre o pH real e o pH teórico que a água poderia ter, se estivesse em equilíbrio com o carbonato de cálcio

IS<0 – Sem restrições

IS>0 – Restrições ligeiras a moderadas

Cálculo do IS:

$$IS = pHa - pHc$$

pHa = pH real, medido na água de rega

pHc = pH teórico que a água poderia ter, se estivesse em equilíbrio com o carbonato de cálcio

$$pHc = [Ca+Mg+Na \text{ (me/l)}] + Ca \text{ (me/l)} + [CO_3+HCO_3 \text{ (me/l)}]$$

Risco de entupimento dos gotejadores

Indicador: **Índice de Saturação de Langelier (IS)**

IS<0 os bicarbonatos e o cálcio tendem a manter-se em solução
IS>0 tende a haver precipitação do carbonato de cálcio

IS – diferença entre o pH real e o pH teórico que a água poderia ter, se estivesse em equilíbrio com o carbonato de cálcio

IS<0 – Sem restrições

IS>0 – Restrições ligeiras a moderadas

Risco de entupimento dos gotejadores nas 30 unidades de amostragem (2018 a 2021):



Risco de entupimento dos gotejadores nas unidades de amostragem no **AA**:



Risco de entupimento dos gotejadores nas unidades de amostragem no **BA**:



Prevenção dos riscos de entupimento dos gotejadores:

Risco físico/Obstruções – **sistema de filtragem** (<50 mg/l - 97% das amostras não apresentam risco, em relação aos sólidos suspensos);

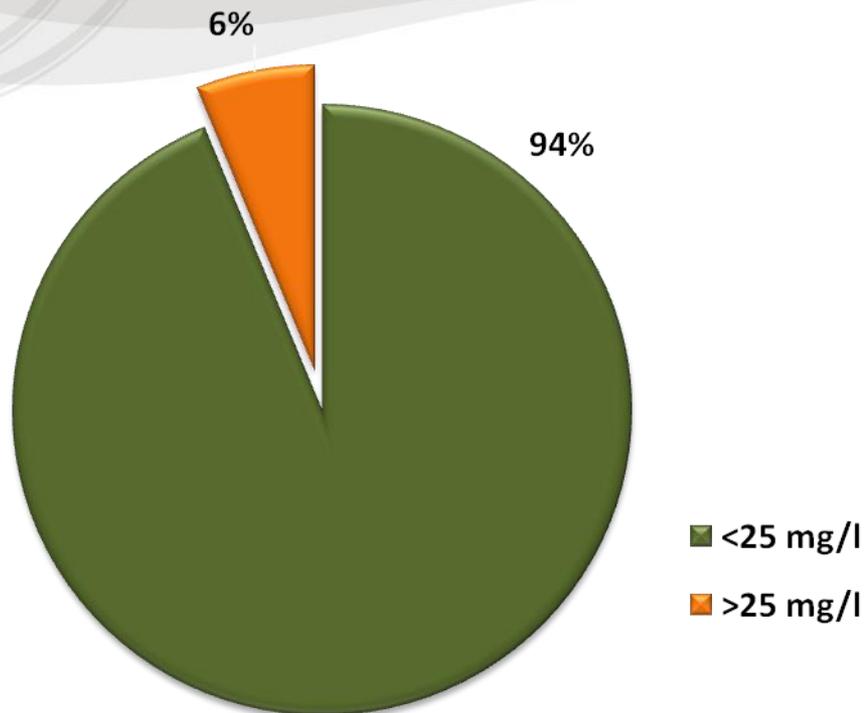
Risco químico/Precipitados de cálcio, ferro, manganês e fertilizantes – **correção do pH com ácido nítrico ou fosfórico** (Grau 2 – IS – 41% das amostras com IS positivo) .
Verificação periódica do pH da água de rega.



Os gotejadores devem garantir uma boa uniformidade na distribuição da água e das soluções nutritivas.



Nitratos - NO_3



Cálculo do azoto disponibilizado pela água de rega:

- Portaria nº 259/2012
- Diretiva nitratos/DGADR/2014
- Código das Boas Práticas Agrícolas/2018

Exemplo: Azoto fornecido pela água de rega

Unidade de amostragem - O1

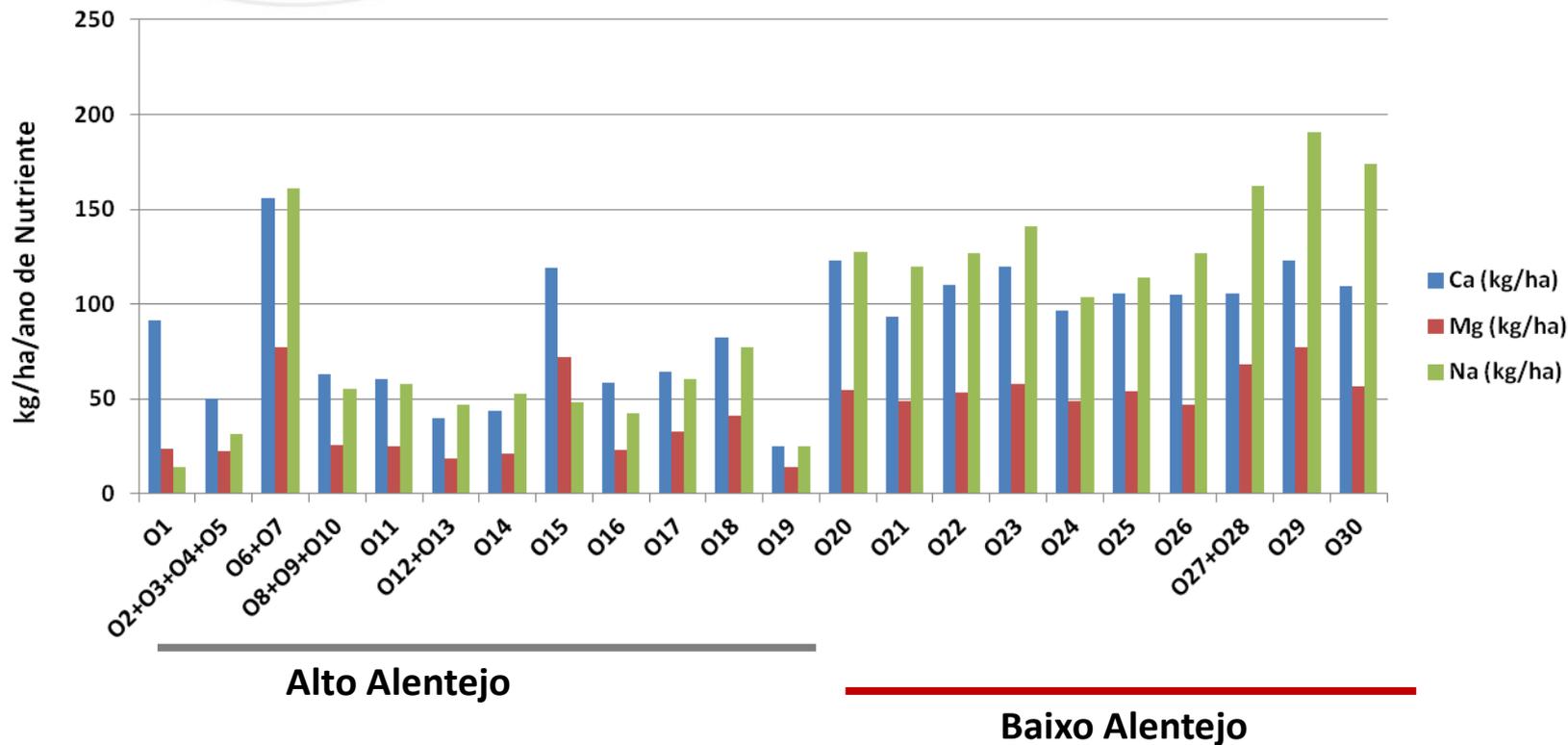
Parcela de observação O1	2018	2019	2020	2021
Dotação de rega (m ³ /ha)	843	1035	1035	1035
Teor de nitratos (NO ₃ - mg/L)	25,4	22,0	25,5	36,9
Kg de azoto (N) fornecido/ha	4,6	4,9	5,6	8,2

Kg de N/ha = [0,000226 x Teor de nitratos (mg/L) x Dotação de rega (m³/ha) x Eficiência de rega (%)] / 100

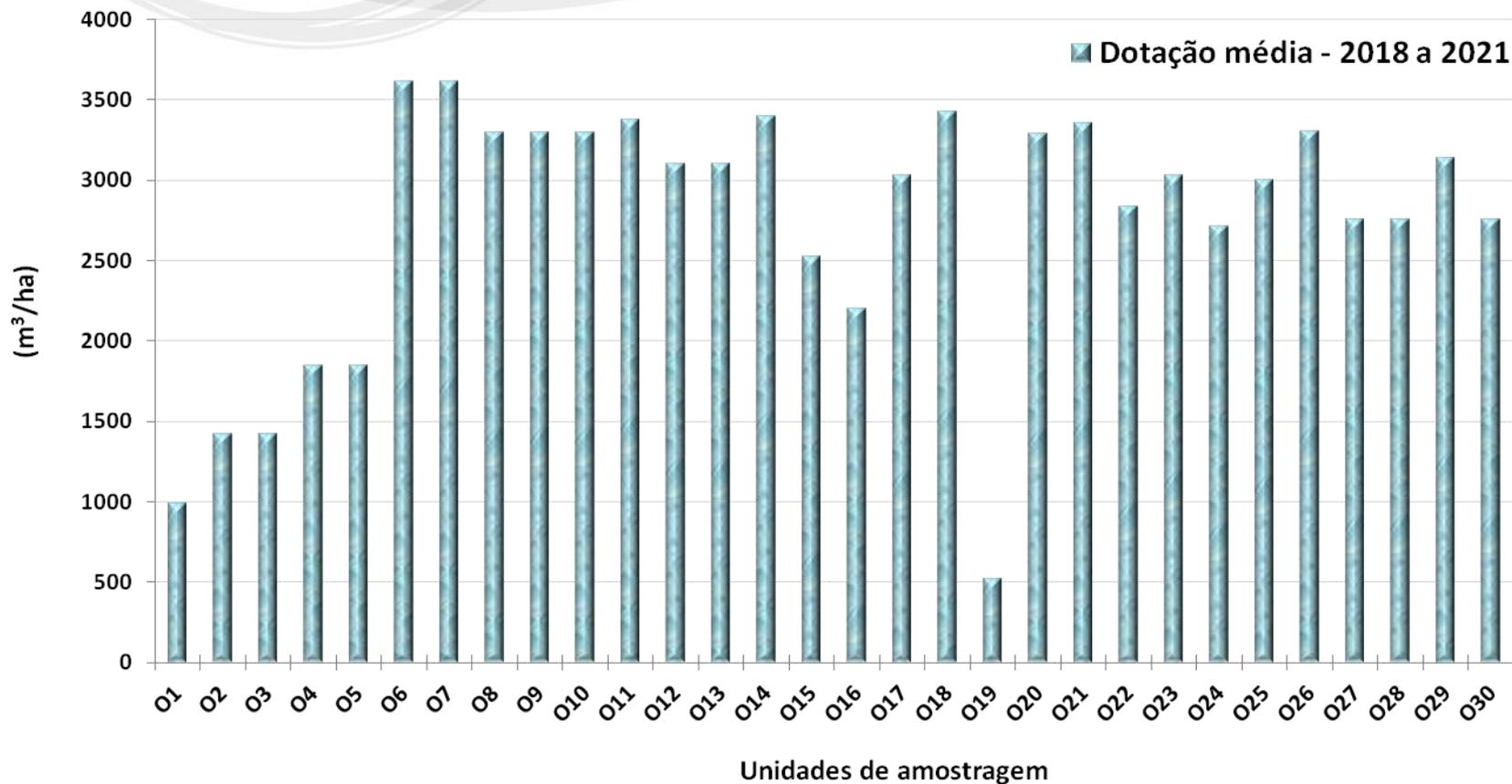
Fonte: Código das Boas Práticas Agrícolas

Eficiência de rega = 95%

Quantidade média de nutrientes doseados pela água de rega (2018 a 2021)



Dotação média de rega (m³/ha) em cada unidade de amostragem



CONSIDERAÇÕES FINAIS:

- Dotações médias de rega superiores a 2500 m³/ha em **77%** das unidades das unidades de amostragem;
- Teor de matéria orgânica baixo e muito baixo em **90%** das unidades de amostragem;
- Com teores de matéria orgânica no solo mais elevados, será possível otimizar a quantidade de água de rega aplicada;
- Analisar a água de rega e fazer a apreciação dos riscos para o solo, para a cultura e para o sistema de rega;
- Efetuar a correção do pH, nos casos em que é necessário;
- O excesso de sais ou o seu desequilíbrio, além de poder causar danos às culturas, contribui para acelerar processos de degradação física e química do solo;

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

- Verificar os gotejadores/desentupimentos;
- Utilizar fitas de papel indicador de pH;
- A água de rega pode conter nutrientes necessários às culturas, que contabilizados, podem reduzir a quantidade de adubo a aplicar;
- A qualidade da água varia ao longo dos anos e dos ciclos culturais;
- Uma boa gestão da rega implica também o controlo da qualidade da água.





Instituto Nacional de
Investigação Agrária e
Veterinária, I.P.

**Muito obrigado a todos,
um agradecimento especial aos colegas do INIAV - Polo de Elvas,
A.O.R.E.,
SOFAC/Elaia,
pela colheita e transporte das amostras de águas de rega**

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.

Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras, Portugal

Tel : (+ 351) 214 403 500 | Fax : (+ 351) 214 403 666

www.inia.pt