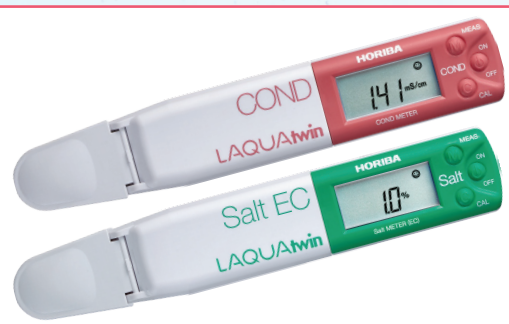


## Medição de Salinidade do Solo em Pomares de Amendoeira

Plantações possuem diferentes níveis de tolerância à salinidade. Testar a salinidade do solo é a melhor maneira de verificar as condições do solo no pomar antes que ocorram danos por sal. O teste EC1:5 é utilizado para estimar a salinidade do solo (ECe). O valor limite de salinidade do solo para amendoeira é de 1,5 mS/cm.



### Introdução

Solos com alta concentração de sais podem induzir estresse salino e restringir o crescimento de plantas sensíveis ao sal. Entre os fatores que podem causar estresse salino (ver Figura 1), a toxicidade de íons, geralmente sódio (Na), cloreto (Cl) e boro (B), é a mais comum e resulta em danos aos tecidos foliares. No pomar, o dano por sal mais típico observado é a "queima das pontas das folhas" (ver Figura 2) e a melhor maneira de preveni-lo é monitorando a salinidade do solo. A vantagem do monitoramento da salinidade do solo é que ações corretivas podem ser realizadas no solo antes que os sintomas apareçam nos tecidos foliares. Testes anuais de amostras de solo de locais selecionados no pomar devem fazer parte do programa de manejo de todo produtor.



Figura 2: Queima das pontas das folhas em Pomares de Amendoeira.  
Fonte: Rosenzweig, B. (2016). Soil Salinity

de Pesquisa Científica e Industrial da Commonwealth (CSIRO), o cloreto de sódio (NaCl) é o principal responsável pelo desenvolvimento de solos salinos na Austrália. O medidor portátil LAQUAtwin Salt-11 pode ser utilizado para medir a concentração de NaCl em solos. O medidor mede a condutividade da amostra e converte para leitura de salinidade em partes por mil (g/L) ou porcentagem (%).

### Método

#### A. Coleta de Amostras de Solo

Selecione locais representativos no pomar para amostragem de rotina.

#### Pomares com Irrigação por Gotejamento

Colete duas porções de solo (cerca de um punhado duplo) em dois locais - a 20 cm do gotejador e na borda da área molhada (~aproximadamente 60 cm do gotejador). O solo deve ser coletado em duas ou três profundidades na zona radicular - a cada 30 cm até 1 m de profundidade. Coloque a amostra de solo de cada profundidade/local em um saco separado para análise.

#### Pomares com Irrigação por Aspersão

A amostragem é semelhante à dos pomares com irrigação por gotejamento, exceto que três

Componentes do Estresse Salino Como a salinidade prejudica as plantas?



Figura 1: Componentes do Estresse Salino.  
Fonte: Rosenzweig, B. (2016). Soil Salinity Management.

A condutividade elétrica (CE) é o método utilizado para medir a salinidade do solo, que é influenciada pela concentração e composição de sais dissolvidos. Os sais aumentam a capacidade de uma solução de conduzir corrente elétrica, portanto, um valor alto de CE indica alta salinidade. Os medidores portáteis de condutividade LAQUAtwin EC-11, 22 e 33 medem a condutividade elétrica em gotas ou amostras de microvolume e exibem a leitura em poucos segundos. O sensor substituível é composto por dois eletrodos planos de titânio revestidos com platina negra que resistem à corrosão. Os medidores possuem função de reconhecimento padrão para calibração automática e função de compensação automática de temperatura (ATC) para medições precisas. De acordo com o Manual Australiano de Fertilidade do Solo publicado pela Organização

locais são amostrados - a 2 metros de um aspersor, a 1/3 da distância entre aspersores na diagonal, e no centro do padrão de aspersão. Se o sistema de irrigação tiver uniformidade de distribuição projetada e medida  $\geq 80\%$  ou se os resultados de salinidade de 2 ou mais anos indicarem que não há variação por local, então o número de locais pode ser reduzido.

### B. Medição da Salinidade do Solo

- 1) Deixe a amostra de solo secar deixando o saco ou recipiente aberto por pelo menos um dia. Pode ser seca em estufa em bandeja a temperatura baixa.
- 2) Triture a amostra seca com almofariz e pistilo, rolo de massa ou martelo para que não haja grandes agregados (torrões de solo de 2 mm ou maiores). Remova qualquer material estranho, material vegetal e pedras da amostra.
- 3) Adicione 1 parte de solo para cada 5 partes de água destilada ou deionizada (DI). Por exemplo, misture 50g de solo e 250ml de água DI em um recipiente.
- 4) Agite o recipiente por 3 minutos para dissolver os sais. Para solos franco-argilosos e argilosos, mais agitação (por 1 minuto a cada 3 minutos, repetindo 3 vezes) dissolverá mais sais e aumentará a precisão do teste.
- 5) Enquanto deixa a solução decantar por um minuto antes do teste, calibre o medidor portátil LAQUAtwin EC-11, 22 ou 33 com os padrões de condutividade de 1413 $\mu$ S/cm e 12,88mS/cm incluídos no kit. Enxágue o sensor de condutividade com água DI e seque com papel macio entre os padrões e após a calibração.
- 6) Mergulhe o sensor de condutividade na solução (sem tocar o solo no fundo do recipiente) e registre a leitura EC1:5 assim

que estabilizar. Alternativamente, coloque gotas da solução no sensor usando a pipeta incluída no kit.

- 7) Enxágue o sensor de condutividade com água DI e seque com papel macio.
- 8) Converta a leitura EC1:5 para salinidade real do solo (ECe) multiplicando o valor pelo fator de conversão baseado na textura da amostra de solo (consulte a Tabela 1 abaixo).

Tabela 1: Fatores de Conversão de EC<sub>1:5</sub> para EC<sub>e</sub>

| Textura do Solo                   | Fator de Multiplicação |
|-----------------------------------|------------------------|
| Areias                            | 17                     |
| Francos Arenosos                  | 13.8                   |
| Francos                           | 9.5                    |
| Francos Argilosos & Argilas Leves | 8.6                    |
| Argilas Médias & Pesadas          | 7                      |

Nota: Estes fatores são calibrados para solos do sul de NSW (Austrália)  
Fonte: Gibbs, S. (2000). Salinity Notes: How to Texture Soils & Test for Salinity.

## Resultados e Benefícios

O monitoramento da salinidade do solo pode ajudar a identificar as condições atuais do solo, prever problemas e estabelecer uma base para decisões de manejo. As culturas têm diferentes níveis de tolerância à salinidade. O valor limite de salinidade do solo para amendoeira é de 1,5 mS/cm. A Tabela 2 abaixo mostra os dados de tolerância ao sal para culturas selecionadas. As medições de salinidade do solo derivadas de condutividade elétrica (EC) em campo ou laboratório são frequentemente reportadas com abreviações subscritas que indicam a origem da amostra testada e o método utilizado para determinar a salinidade. Abreviações comuns e suas descrições são explicadas abaixo.

- EC1:5 - teste utilizado para estimar a salinidade do solo (ECe). É determinado misturando 1 parte de solo com 5 partes de água DI. Após misturar a amostra e deixar os sedimentos assentarem, a condutividade elétrica da solução é testada.

- ECe - a quantidade estimada de sal no solo.  $ECe = EC1:5 \times \text{fator de conversão}$  (baseado na textura do solo).
- ECse - a condutividade elétrica de um extrato de solo saturado, que deve ser conduzido por um laboratório credenciado pela National Association of Testing Authorities, Australia (NATA).  $ECse = ECe$ .

Um teste de salinidade do solo dá uma indicação sobre as condições do solo ao redor das raízes das plantas, levando em consideração a influência da textura do solo. Textura é uma estimativa das quantidades relativas de partículas de areia, silte e argila em um solo. Ela afeta fertilidade, capacidade de retenção de água, drenagem interna, programação de irrigação e trabalhabilidade do solo para cultivo. A textura do solo geralmente muda com a profundidade. Para guiá-lo na identificação da textura do solo, consulte Salinity Notes: How to Texture Soils & Test for Salinity por Simon Gibbs.

Tabela 2: Dados de Tolerância ao Sal p/ Culturas Selecionadas

| Cultura          | Salinidade do Solo EC <sub>se</sub> (mS/cm)* |                            |                            |                            |
|------------------|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                  | 0% Perda de Produtividade                    | 10% Perda de Produtividade | 25% Perda de Produtividade | 50% Perda de Produtividade |
| Amêndoa          | 1.5  | 2.0                        | 2.8                        | 4.1                        |
| Abacate          | 1.3  | 1.8                        | 2.5                        | 3.7                        |
| Cítricos         | 1.7  | 2.3                        | 3.3                        | 4.8                        |
| Tamareira        | 4.0  | 6.8                        | 11.0                       | 18.0                       |
| Alfafa           | 2.0  | 3.4                        | 5.4                        | 8.8                        |
| Azeitona         | 2.7  | 3.8                        | 5.5                        | 8.4                        |
| Cebola           | 1.2  | 1.8                        | 2.8                        | 4.3                        |
| Pistache         | 4.0  | 4.5                        | 5.0                        | 6.0                        |
| Fruta de Carçoço | 1.7  | 2.3                        | 3.3                        | 4.8                        |
| Batata           | 1.7  | 2.5                        | 3.8                        | 5.9                        |
| Fruta de Carçoço | 1.7  | 2.2                        | 2.9                        | 4.1                        |
| Tomate           | 2.5  | 3.5                        | 5.0                        | 7.6                        |
| Videira          | 1.5  | 2.5                        | 4.1                        | 6.7                        |
| Feijão           | 1.0  | 1.5                        | 2.3                        | 3.6                        |
| Berinjela        | 1.1  | 2.5                        | 4.7                        | 8.3                        |
| Pepino           | 2.5  | 3.3                        | 4.4                        | 6.3                        |
| Pimentão         | 1.5  | 2.2                        | 3.3                        | 5.0                        |

\*Equivalente a dS/m  
Fonte: Irrigation Management Training. Measuring Soil Salinity.

### Referências e Leituras Sugeridas

1. Rosenzweig, B. (2016). Soil Salinity Management. Disponível em <https://growing.australianalmonds.com.au/2016/02/28soil-salinity-management/> (Acessado em 30 dezembro 2016).
2. Gibbs, S. (2000). Salinity Notes: How to Texture Soils & Test for Salinity. Número 8, ISSN 1325-4448. Disponível em [http://www.dpi.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/168866/texture-salinity.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0008/168866/texture-salinity.pdf) (Acessado em 30 dezembro 2016).
3. NSW Government Department of Primary Industries. How salinity is measured. Disponível em <http://www.dpi.nsw.gov.au/land-and-water/soils/salinity/general-information/measuring> (Acessado em 30 dezembro 2016).
4. Irrigation Management Training. Measuring Soil Salinity. Disponível em [http://www.growingcapsicums.com.au/pdf/6\\_salinity/measuring\\_soil\\_salinity.pdf](http://www.growingcapsicums.com.au/pdf/6_salinity/measuring_soil_salinity.pdf). (Acessado em 23 janeiro 2017)

## Linha LAQUAtwin Medidores de Íons de Bolso

