

Água de rega: fonte *oculta* de nutrientes

A água de rega pode ser uma importante fonte de nutrientes para as culturas. As quantidades por ela veiculadas devem ser deduzidas às necessidades nutricionais das mesmas.

Quando falamos de nutrientes, referimo-nos aos elementos essenciais à vida das plantas, isto é, de todos aqueles indispensáveis para que o seu ciclo vegetativo e ou produtivo se conclua com sucesso, não podendo ser substituídos nas suas funções por nenhum outro.

Consideram-se nutrientes essenciais para as plantas superiores os seguintes (Varennes, 2003): carbono (C), oxigénio (O), hidrogénio (H), azoto (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), boro (B), molibdénio (Mo), níquel (Ni) e cloro (Cl).

De um modo geral, os três primeiros (C, O e H), nutrientes *não minerais*, também conhecidos por *meganutrientes* por representarem mais de 90% das necessidades das culturas, não são considerados nos programas de fertilização, especial-

mente das culturas ao ar livre. A razão desta prática resulta do facto de o carbono necessário às plantas ter origem no dióxido de carbono (CO_2) que estas vão buscar à atmosfera. O CO_2 é igualmente fonte de oxigénio. Na respiração das plantas, o O_2 é também proveniente do ar, ou da água (H_2O). Por outro lado, a água é a **fonte de hidrogénio (H)** para as culturas.

Nutrientes dissolvidos

Nas culturas de regadio, a água utilizada não é quimicamente pura. As suas características resultam da sua origem, da natureza do leito onde se encontra, dos locais por onde passou, bem como da sua sujeição ao efeito de eventuais escorrências ou infiltrações de origem diversa. Tais características podem incluir a existência de nutrientes dissolvidos, sob a forma de sais, como os carbonatos e os bicarbonatos, bem como de sólidos em suspensão, en-

tre outros, que podem limitar a sua utilização para rega, aconselhar o seu uso tal como se encontra, ou após correção do valor de alguns parâmetros.

A apreciação da aptidão de uma água para rega é normalmente feita em função dos problemas que do seu uso continuado podem resultar para o solo, para as culturas ou para ambos, problemas esses passíveis de ser previstos a partir dos resultados da sua análise. Esta apreciação pode ser feita numa escala de três graus de restrição (LQARS, 2006), a saber: **Grau 1** – *água sem quaisquer restrições para uso na rega*; **Grau 2** – *água com restrições ligeiras a moderadas*; **Grau 3** – *água com restrições severas*.

No Quadro 1 apresenta-se a caracterização de uma água utilizada na rega de um olival superintensivo, no Alentejo. Apresenta-se o valor dos parâmetros analisados e, sempre que exista uma classificação so-

Quadro 1 – Características de uma água de rega utilizada num olival superintensivo no Alentejo, em 2019

| | pH (25 °C) | CE (25 °C) mS/cm | Ca mg/L | Mg mg/L | Na mg/L | B mg/L | Cl mg/L | Carbonatos mg/L | Bicarbonatos mg/L |
|------------------------------|---------------|------------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|--------------------|----------------------|
| | 7,7 | 0,9 | 83,0 | 50,4 | 23,1 | 0,24 | 52,5 | Não acusa | 344 |
| Grau de restrição ao seu uso | 1 | 2 | - | - | 1 | 1 | 1 | - | 2 |

CE= condutividade eléctrica

| | Nitratos mg/L | RAS | Sulfatos mg/L | Sólidos susp. mg/L | Fe mg/L | Mn mg/L | IS | V HNO ₃ a. 65% (ml/m ³) | V H ₃ PO ₄ a. 75% (ml/m ³) |
|------------------------------|------------------|-----|------------------|--------------------------|------------|------------|-------|--|--|
| | 69,7 | 0,6 | 64,2 | 36,0 | <1,00 | <0,20 | 0,38 | 228 | 81 |
| Grau de restrição ao seu uso | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 (+) | a) | b) |

RAS – razão de adsorção de sódio ajustada; IS – índice de saturação;

a) – volume de ácido nítrico a 65% para corrigir o IS; b) – volume de ácido fosfórico a 75% para corrigir o IS

bre o grau de restrição ao seu uso, este é apresentado.

Na abordagem que se passará a fazer aos resultados obtidos, há duas informações relevantes a ter em conta: a primeira é a de que no olival em causa se pratica a *fertirrega*, isto é, a aplicação de fertilizantes é realizada na água de rega, através de um sistema *gota a gota*; a segunda é que a quantidade de água aplicada por hectare, em 2019, a este olival foi de 2370 m³.

A pergunta que se coloca é se terá alguma relevância para a nutrição da cultura a ocorrência de nutrientes *dissolvidos* na água, resultante de todo o seu percurso até à sua utilização para rega. A validade da amostra de água de rega para análise, pressupõe, por sua vez, que a sua amostragem foi realizada de acordo

com normas de colheita adequadas, que podem ser consultadas em:

http://www.inia.pt/fotos/editor2/normas_de_colheita_amostras_de_agua_rega_2013.pdf.

Entre as normas de colheita, ressaltam, desde já, duas: a primeira é que a colheita da amostra de água seja efetuada a montante dos depósitos de fertilizantes, de forma a não ser por estes contaminada; a segunda é que o recipiente para acondicionar a amostra se encontre bem lavado e o material que o constitui não seja contaminante. Na Figura 1 apresenta-se um aspeto da colheita de uma amostra de água de rega.

Da leitura da parte superior do Quadro 1, é possível constatar que, durante o ano em causa, foram veiculados através da água de rega, cálcio, magnésio e boro. Mas a

pergunta que se impõe, mais uma vez, é se as quantidades veiculadas foram relevantes para a nutrição da cultura.

Assim, por cada 1000 m³ de água aplicada (1 m³ = 1000 litros) veicularam-se 83 kg de cálcio, 50,4 kg de magnésio e 0,24 kg de boro. Todavia, como se regou o olival com 2370 m³ de água por hectare, tal significa que com esta se aplicaram **196,7 kg de Ca, 119,4 kg de Mg e 0,57 kg de B**. Foram assim veiculadas quantidades apreciáveis de cálcio e de magnésio. No que respeita ao boro, não obstante o valor relativamente modesto, a quantidade assim aplicada satisfaz parte das necessidades do olival neste micronutriente.

Da apreciação dos valores constantes na parte inferior do Qua-

dro 1, numa primeira análise, evidenciam-se os valores de nitratos (NO_3) e, logo de seguida, o de sulfatos (SO_4). Que informação sobre a sua importância podemos retirar dos valores determinados para cada um destes parâmetros? No que respeita aos nitratos, é de ter presente que **10 mg por litro de nitratos (NO_3) correspondem, por cada 1000 m³ de água, a 2,2 kg de azoto (N)**. Tal significa que a um teor de 69,7 mg/L de nitratos correspondem 15,3 kg de N. Desta forma, 2370 m³ veiculam **36,3 kg de N**. A existência de zonas vulneráveis à poluição das águas com nitratos de origem agrícola é um indicador da possibilidade de se encontrarem no país, nomeadamente no Alentejo em regiões com olival e outras culturas agrícolas, águas com mais de 50 mg/L de nitratos. Há, assim, que tirar partido de uma característica, à partida negativa, utilizando-a na nutrição das culturas, economizando no adubo azotado que, por essa razão, se deixará de comprar. Este princípio aplica-se, igualmente, aos fosfatos potencialmente existentes em algumas águas de rega.

Por outro lado, é de ter presente que **10 mg por litro de sulfatos (SO_4) correspondem, por cada 1000 m³ de água, a 3,32 kg de enxofre (S)**. No presente caso, 64,2 mg/L de sulfatos correspondem, para os



Figura 1 - Aspeto da colheita de uma amostra de água de rega.

mesmos 1000 m³, a 21,2 kg de S. Isto significa que com uma rega de 2370 m³ de água por hectare, a mesma leva para o solo **50,4 kg de S**.

Nutrientes provenientes de corretivos da qualidade da água

Olhando para o conjunto dos resultados, em particular para os valores de pH, Ca, Mg, Na, Carbonatos, Bicarbonatos e Índice de Saturação (Ayers e Westcot, 1994), conclui-se

que para **corrigir a água** em relação a algumas das suas características que podem contribuir para o **entupimento dos gotejadores**, o que se encontra associado a um **Índice de saturação positivo (+)**, como é o caso, é necessário aplicar 228 ml de ácido nítrico a 65% (HNO_3) por m³ de água, ou 81 ml de ácido fosfórico a 75% (H_3PO_4) por m³ de água, ou parte de um e parte de outro, nomeadamente em alturas distintas do ciclo cultural.

A decisão sobre a utilização de um ou de outro corretivo veiculando, respetivamente, azoto e fósforo, deverá ter em conta, entre outros fatores, não só o seu custo e facilidade de uso, mas também a necessidade da cultura em cada um dos nutrientes (N e P) em cada fase do seu ciclo.

No cálculo a efetuar, há que ter presente **a quantidade de azoto aplicada resultante da correção da água de rega com ácido nítrico ou de fósforo, se o corretivo utilizado tiver sido o ácido fosfórico.**

No caso em apreço, tendo em conta a quantidade necessária para tal correção com ácido nítrico a 65% e a quantidade de água de rega utilizada, tal significa que se aplicaria ao olival, por hectare, **97,3 kg de N**. Se a este valor adicionarmos o azoto veiculado pelos nitratos que a água contém, obteríamos um total de **133,6 kg de N por ha**.

Se fosse aplicado como corretivo da água exclusivamente o ácido fosfórico a 75%, tal significaria que com o mesmo se forneceria ao olival, por hectare, **151,7 kg de P₂O₅**. A dúvida sobre a real necessidade de correção das águas de rega face ao risco de entupimento dos gotejadores, pela aplicação dos ácidos acima referidos, acaba por conduzir a uma pergunta natural: qual a dimensão de tal necessida-

de? A resposta, no que diz respeito ao olival regado, é simples: os dados disponíveis sobre a qualidade da água de rega no Alentejo obtidos no projecto NUTRIOLEA – PDR2020-101-031908, *Grupo Operacional Nutrição e fertilização do Olival superintensivo*, bem como noutros estudos envolvendo o olival, apontam para a necessidade de tal correção em mais de 50% dos casos. Claro que há variações na qualidade da água, não só entre anos, mas também durante o ano. As características de cada ano hidrológico, bem como a origem da água, são determinantes para aquelas. Todavia, facto é que, com maior ou menor intensidade, a maior parte das águas de rega do Alentejo carece de tal correção.

Conclusão

A água de rega pode ser, por si só, uma importante fonte de nutrientes para as culturas. A necessidade de correção de algumas das suas características, nomeadamente pela adição de ácido nítrico e ou fosfórico, pode significar a introdução no olival, ou noutras culturas regadas, de quantidades apreciáveis de azoto e ou de fósforo. Estas, bem como de outros nutrientes, independentemente da sua origem, devem ser deduzidas à fertilização a aplicar às

culturas, podendo traduzir-se em economias apreciáveis de adubos cuja aplicação, desta forma, deixa de ser necessária. 🌿

*Pedro Jordão, Fernanda Rebelo
e Fátima Calouro*

INIAV, I.P.



Bibliografia

- Ayers, R.S & Westcot, D.W. (1994). *Water Quality for Agriculture. Irrigation and Drainage*, **29**, FAO, Roma.
- LQARS (2006). *Manual de Fertilização das Culturas*. INIAP, LQARS, Lisboa.
- Varennes, A. (2003). *Produtividade dos Solos e Ambiente*. Escolar Editora. Lisboa.