

## E-CODASAL

Referência: FT-P-113

### TEORES DECLARADOS

Óxido de cálcio (CaO) solúvel em água complexado 8,2% p/v 7,0% p/p

Agente complexante: ácido lenhossulfónico (LS)

### CLASSIFICAÇÃO

ADUBOS QUE CONTÊM, ESSENCIALMENTE, MACRONUTRIENTES SECUNDÁRIOS. SOLUÇÃO DE CÁLCIO COMPLEXADO

Classe A - Teor de metais pesados inferior aos limites admissíveis para esta classificação (RD 506/2013 como norma de aplicação do Regulamento (CE) N.º 2003/2003).

### PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Formulação	Solução aquosa escura e brilhante
Cor	Castanho-escura
Densidade	1,165 ± 0,05 kg/l
pH	5,1 ± 0,5
Solubilidade em água	Totalmente solúvel

### PROPRIEDADES

O e-Codasal é um complexo líquido corretor de deficiência de cálcio com base em ácidos orgânicos (lenhossulfonatos) e carbonato de cálcio de origem natural, indicado especialmente para aplicação em fertirrega.

Os ácidos orgânicos no seu estado natural apresentam baixa solubilidade e hidrofobia que impedem a sua utilização. Mediante os tratamentos adequados tornam-se ácidos orgânicos com propriedades radicalmente diferentes. No e-Codasal são utilizados ácidos orgânicos processados a partir de uma cuidadosa selecção de matérias-primas de alta qualidade e origem vegetal. Os ácidos orgânicos do e-Codasal são substâncias tridimensionais, amorfas e altamente ramificadas, que se juntam para formar uma molécula gigante única. A molécula é de origem 100% natural com estrutura conhecida, mas varia de acordo com a origem, tratamento, processamento, época do ano, etc. Além disso, as propriedades físico-químicas dos ácidos orgânicos também diferem conforme a tecnologia de extracção, que

geram produtos muito diferentes. As diferentes propriedades dos ácidos orgânicos tratados, conferidas pelos seus grupos constituintes (grupos fenólicos livres e carboxílicos e componentes polissacarídeos), são:

- Quelatante
- Aglutinante

Os ácidos orgânicos reagem com elementos como o cálcio, o magnésio e a maioria dos micronutrientes, que são complexados. Estes complexos mantêm-se estáveis em gamas amplas de pH e temperatura.

O grau de complexação não é irreversível e existem inclusive outros agentes quelantes amplamente utilizados, como o EDTA, que poderiam mover o Fe, Zn, Mn, Cu, etc. dos ácidos orgânicos. No entanto, nos ácidos orgânicos os elementos metálicos são mantidos numa forma efetivamente disponível para as plantas. Além disso, trata-se de moléculas que podem ser encontradas naturalmente no solo, o que evita o fornecimento de moléculas "estranhas", minimizando assim o risco de contaminação.

Na formulação do e-Codasal, os ácidos orgânicos agem como agentes complexantes, fornecendo nutrientes em forma disponível sob condições de pH em que normalmente seriam insolubilizados. O complexo de micronutrientes de ácidos orgânicos pode ser facilmente aplicado e estar prontamente disponível para as plantas.

#### ***Propriedades dos ácidos orgânicos:***

- ***Aglutinação***

Os ácidos orgânicos contêm derivados do açúcar, que têm excelente capacidade de aglutinação. A propriedade de absorver e reter a humidade também permite que os produtos baseados em ácidos orgânicos aprimorem a coesão natural dos compostos não unidos por reacções químicas. Além disso, os açúcares contribuem para uma melhoria substancial na estrutura do solo pois, através da decomposição bacteriana, denota-se o aumento da agregação das partículas que o constituem. Todas estas propriedades contribuem para a estabilização dos solos, especialmente solos arenosos, evitando a erosão pelo vento e a evaporação.

- ***Retenção***

Os ácidos orgânicos são quelatos que têm a capacidade de reter vários iões metálicos, que desta forma não podem realizar as suas reacções normais com outros compostos ou permanecer em formas insolúveis. Deste modo pode ser evitado que determinados iões metálicos formem certos compostos indesejáveis. As propriedades de retenção são úteis para disponibilizar certos metais às plantas. Os iões metálicos complexados com ácidos orgânicos encontram-se dissolvidos na solução, mantendo-se assim disponíveis para as plantas e impedindo a sua deposição nos sistemas de rega.

- ***Efeitos sobre o meio ambiente***

Os ácidos orgânicos de e-Codasal têm as seguintes propriedades:

- São facilmente biodegradáveis;

- Não têm dioxinas;
- Baixa toxicidade para a flora;
- Baixa toxicidade para a fauna aquática;
- Não tóxico por ingestão e não causa irritações de pele e olhos dos animais;
- Quando aplicado no solo, o risco de contaminação das águas subterrâneas é mínimo. Os dados publicados indicam que em doses abaixo de 10 kg/m<sup>2</sup> não há danos ambientais.

Durante anos, nas recomendações de adubação convencional, o cálcio tem sido usado como forma de corrigir a acidez do solo. No entanto, o cálcio tem sido relegado para segundo lugar quando se trata da questão da fertilização; muitas vezes é esquecido que o cálcio é um elemento essencial, um macronutriente que desempenha um papel importante na fisiologia da planta, fortalecendo a estrutura física e auxiliando na protecção contra o ataque de doenças. Do ponto de vista do solo, o cálcio também tem muita importância, que vai desde a redução da compactação do solo, que ajuda a proporcionar um melhor meio de proliferação dos microrganismos do solo, ao seu efeito sobre os sais de sódio.

#### ***Efeitos do cálcio na planta***

- *Papel na vida das plantas:*

- Influencia a estrutura do solo;
- Actua sobre a mecânica e química do complexo de troca;
- Influencia na assimilação de outros elementos essenciais.

- *Conteúdo e forma da planta:*

A absorção na forma de Ca<sup>2+</sup> é o elemento básico mais abundante que existe na planta. Em plantas jovens é encontrado no citoplasma e membranas celulares, em plantas adultas é encontrado nos vacúolos sob forma de oxalato e em grãos, tubérculos e rizomas encontra-se como componente da fitina na forma de sal cálcico-magnésico de éster de inositol hexafosfórico.

O seu conteúdo na planta depende muito da quantidade de Ca assimilável no solo e pode ser encontrado em formas minerais solúvel e insolúvel e orgânica. O Ca tem baixa mobilidade nas plantas e tende a acumular-se nos órgãos, razão pela qual os sintomas de deficiência aparecem primeiro nas extremidades dos tecidos mais jovens.

#### ***Funções do cálcio na planta***

O Ca é parte da estrutura da protopectina como agente aglutinador, a fim de manter as células juntas. Esta característica é importante pois, se o Ca for substituído por outros elementos essenciais como K ou Mg, os compostos orgânicos e minerais não serão retidos convenientemente pelas membranas. Está também envolvido no desenvolvimento de raízes, onde exerce um papel triplo:

- Multiplicação celular;
- Crescimento celular;
- Neutralização dos iões de hidrogénio.

Acredita-se que a alteração do sistema radicular é um sintoma comum da deficiência deste elemento. Além disso, o Ca regula a absorção do N, actua sobre a translocação de hidratos de carbono e proteínas no interior da planta, neutraliza os ácidos orgânicos oriundos do metabolismo das plantas (como o ácido oxálico), activa algumas enzimas (como a amilase e fosfolipase), regula a absorção ou neutraliza os efeitos prejudiciais pelo excesso ou acumulação de outros elementos como Na, K ou Mg. Também influencia positivamente na formação de nódulos em leguminosas e tende a diminuir a absorção de água, pelo que em solos pobres em Ca as plantas acusarão mais as consequências da seca ou excesso de humidade. O Ca contribui ainda para o aumento da dureza e resistência das paredes celulares da planta, impedindo a invasão de fungos e outros agentes patogénicos.

#### **Alterações por deficiência de cálcio**

A deficiência de Ca pode ser encontrada principalmente em solos ácidos ou salinos com uma proporção elevada de Na. Em solos ácidos, as deficiências podem ser complexas: pode ocorrer também por deficiência de Mg e ocorrer possivelmente toxicidade de Mn ou Fe solubilizados em excesso num meio com pH baixo. A deficiência de Ca é importante somente em regiões com alta pluviosidade. A deficiência evidencia-se a partir da germinação, com o desenvolvimento de cloroses e paragem do crescimento radicular, o que origina raízes curtas, grossas e castanhas. As folhas crescem enroladas, por vezes com necrose nos rebordos. Os sintomas aparecem nas folhas jovens (baixa mobilidade), com diminuição do crescimento das plantas.

#### **O cálcio no solo**

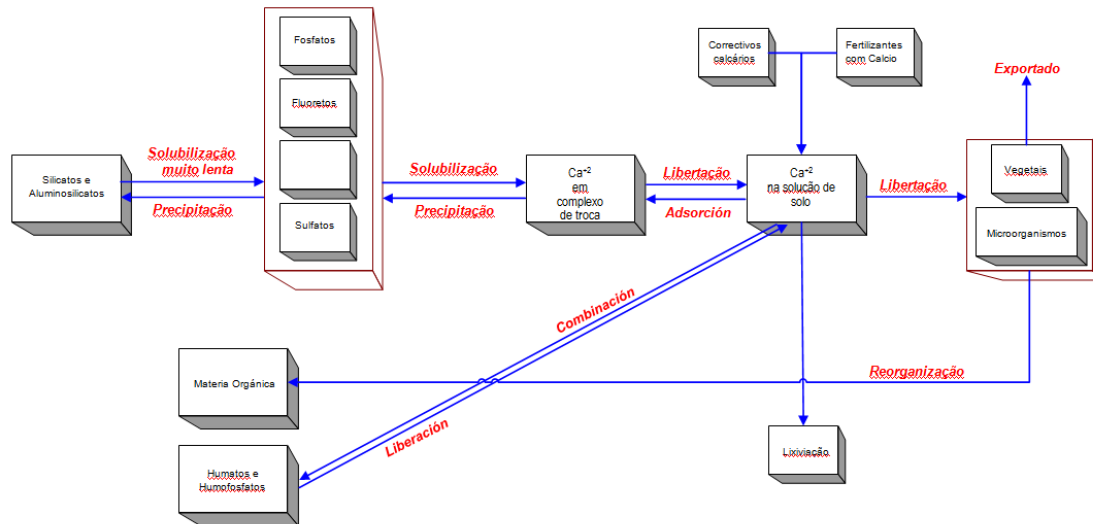
- *Origem, teores, formas e dinâmica do cálcio no solo:*

O Ca no solo provém naturalmente de rochas e minerais onde o solo é formado, pelo que o seu conteúdo pode variar bastante. Como valores de referência consideram-se solos calcários aqueles com teor de Ca até 25% e solos não calcários entre 0,1 - 0,2%.

Os compostos mais importantes são os carbonatos (calcite e dolomite), depois os fosfatos de cálcio e, por fim, o sulfato de cálcio e os diferentes silicatos de alumínio. Como resultado da meteorização, estes minerais vão libertando Ca que pode ao solubilizar-se pode ter vários destinos:

- Perdas por lixiviação;
- Absorvido pelo complexo coloidal;
- Absorvido por microrganismos do solo;

- Precipitar de novo como compostos secundários de Ca (especialmente em solos áridos, uma vez que a precipitação é baixa e, logo, existe pouca lixiviação).



O empobrecimento em Ca logicamente afeta a absorção do elemento pela planta, além de também estar influenciado pelo tipo de coloide predominante no solo e pela percentagem de Ca de troca que este contém. A perda de  $\text{Ca}^{2+}$  depende da maior ou menor libertação de Ca adsorvido. As formas intercambiável e em solução estão em equilíbrio dinâmico. Como tal, se diminuir o teor de Ca em solução (por lixiviação ou consumo pela planta), a parte do Ca adsorvido tende a ir para a solução de forma a restaurar o equilíbrio. Em função do tipo de argila é necessária uma percentagem ou outra de saturação para o elemento ser facilmente libertado. Se um solo tiver menor CTC, o Ca é facilmente lavado.

As perdas de Ca no solo podem ocorrer de três formas:

- *Lixiviação*: é difícil tirar qualquer ilação quanto à quantidade de cálcio perdida por drenagem já que esta perda é uma função da composição do solo, do horizonte, práticas culturais e condições climáticas;
- *Absorção pela planta*: as extracções de Ca, expressas em CaO em rotação de culturas normal, podem ser definidas entre 50 e 80 kg/ha por ano;
- *Erosão*: não se pode generalizar, mas em alguns casos pode facilmente ultrapassar a extração pela cultura.

### **Ação do e-Codasal**

O e-Codasal actua principalmente sobre o complexo argilo-húmico do solo, alterando a capacidade e qualidade de troca catiónica. A troca catiónica deve-se, geralmente, ao peso atómico, tamanho e número de cargas, pelo que o complexo argila-húmico tem uma “preferência” por Ca sobre os outros catiões e, conseqüentemente, produz os seguintes efeitos:

- Correção da salinidade do solo;

- Correção de águas salinas;
- Correção do teor de cálcio;
- Agente desbloqueador do solo;
- Melhorador de estrutura e fornecedor de matéria orgânica e outros elementos;
- Contribui para o aumento da dureza e resistência das paredes celulares da planta, impedindo a invasão de fungos e outros agentes patogénicos.

## DOSAGENS E MODO DE UTILIZAÇÃO

O e-Codasal é um produto à base de cálcio recomendado para todos os tipos de culturas: hortícola, fruteiras, ornamentais, etc. A sua aplicação deve ser feita por via radicular.

TRATAMENTO	DOSE	OBSERVAÇÕES
Choque	8 - 12 l/ha	No início da plantação.
Manutenção	4 - 6 l/ha	Cada 7 - 10 dias ao longo do ciclo da cultura
Águas salinas	15 - 50 ml/m <sup>3</sup> de água de rega	

## OBSERVAÇÕES

O e-Codasal não está sujeito a qualquer consideração toxicológica, tanto de transporte como armazenamento. É compatível com a maioria dos produtos químicos utilizados na agricultura excepto sulfatos ou produtos com alto teor em fósforo. De qualquer das formas, é sempre recomendado realizar um teste prévio de compatibilidade.

Aplicar sob assessoria técnica agronómica.

O produto mantém-se estável em condições normais de armazenamento por um período mínimo de 36 meses.

Armazenar em local fresco e seco.

Temperatura de armazenamento óptima: entre 5 e 30°C.

Não empilhar mais de três vasilhas ou cinco caixas de altura.