

**CODA-CA-L**  
Referência: FT-P-007**TEORES DECLARADOS**

Cálcio (CaO) complexado solúvel em água 10,8% p/v 8,4% p/p

Agente complexante: ácido lenhossulfónico (LS)

**CLASSIFICAÇÃO**

ADUBOS QUE CONTÊM, ESSENCIALMENTE, MACRONUTRIENTES SECUNDÁRIOS. SOLUÇÃO DE CÁLCIO COMPLEXADO  
Registo n.º 444/2020 na DGAE

Classe A - Teores 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
Cor	Castanho-escura
Densidade a 20°C	1,29 ± 0,01 kg/l
pH	4,2 ± 0,5
Solubilidade em água	Totalmente solúvel

**PROPRIEDADES**

O Coda-Ca-L é um complexo de cálcio especialmente recomendado para aplicação foliar, para evitar deficiências deste elemento.

O cálcio é um macroelemento secundário de grande importância. Sendo um dos componentes da parede celular, a carência de cálcio fá-las perder a consistência, causando manchas e necroses como o *bitter-pit* (maçã) ou o *blossom-end-rot* ou necrose apical (tomate, pimentão, alface, aipo, etc.).

**Comportamento no solo**

O cálcio naturalmente presente no solo vem de rochas e minerais onde o solo é formado e o conteúdo total pode variar amplamente. Nos solos considerados não calcários varia entre 0,1 e 0,2%, enquanto nos calcários pode atingir

até 25%. Os compostos que podem ser identificados como os mais importantes são os carbonatos: calcite e dolomite. Em segundo lugar fosfatos: flúorapatite, hidroxiapatite e carbonato oxapatite. Por último, o sulfato de cálcio e vários silicatos de alumínio: feldspato e anfibólio. Como resultado da meteorização, estes minerais vão libertando cálcio, o que ao ser solubilizado pode ter vários destinos: perdido por lixiviação, absorvido por organismos do solo, absorvido no complexo coloidal ou precipitado novamente como composto secundário de cálcio, especialmente em solos de zonas áridas. Nestas regiões, o conteúdo é geralmente elevado, como resultado de poucas chuvas e lixiviação fraca.

Em solos ácidos, geralmente localizados em áreas sujeitas a alta pluviosidade, o movimento deste elemento é grande. É principalmente absorvido em coloides em formas intercambiáveis e com minerais secundários não decompostos. O seu conteúdo, especialmente em solos de textura grosseira, é pequeno, já que é submetido a lavagem contínua e extensa. A água dissolve bases solúveis que são perdidas por lixiviação em grandes proporções. É também preciso acrescentar o cálcio que é deslocado do complexo de troca pelo hidrogénio e captado pelas plantas; apesar de algumas destas perdas serem compensadas pela meteorização dos minerais do solo, resultando a médio-longo prazo num empobrecimento deste elemento.

Por todas estas razões, muitos solos de áreas húmidas contêm esse elemento em quantidades muito pequenas, pelo que é preciso ter em conta o aumento da acidez do solo que simultaneamente está a ser produzida, tendo um efeito negativo sobre o crescimento das plantas, seja por um pH de solo inconveniente, ou por toxicidade de outros elementos que são amplamente solubilizados.

Este empobrecimento de cálcio é fortemente influenciado pelo tipo de coloide e pela percentagem de cálcio permutável contida no solo. Na maioria dos solos, as perdas de  $Ca^{2+}$  dependem em grande parte da maior ou menor facilidade de libertação do cálcio adsorvido. As formas intercambiáveis e em solução estão em equilíbrio dinâmico. Portanto, se diminuir o teor de cálcio na solução, como pode ocorrer por lixiviação ou consumo da planta, parte do cálcio absorvido tende a ir para a solução para restaurar o equilíbrio.

#### **Degradação:**

O cálcio no solo é perdido de três maneiras: lixiviação, absorção pelas plantas e erosão. As rochas e minerais contêm quantidades consideráveis de cálcio meteorizado que pode ser perdido rapidamente em climas húmidos. A grande variação da composição do solo e dos diferentes horizontes dos perfis de solo, as práticas culturais e as condições climáticas, tornam mais difícil qualquer generalização sobre a quantidade de cálcio perdida na água de drenagem. Como valor médio aproximado, estas perdas em solos ácidos podem situar-se entre 150 e 200 kg / ha por ano, expressas em CaO.

Também ao longo de um período de anos, a quantidade de cálcio exportado pelas culturas é considerável. Como valores médios, extrações por hectare anuais de cálcio expresso como CaO, em rotação normal de culturas, pode ser definido entre 50 e 80 kg.

As perdas por erosão não podem ser generalizadas, em alguns casos, pode facilmente exceder a extração das culturas.

**Extensão e natureza dos resíduos:**

O Coda-Ca-L é caracterizado pela ausência de qualquer resíduo e/ou contaminantes cumulativos.

**Propriedades do cálcio nas plantas:**

O Coda-Ca-L é um composto à base de lenhossulfonatos que atuam na complexação do cálcio. É um líquido totalmente solúvel em água para aplicação foliar.

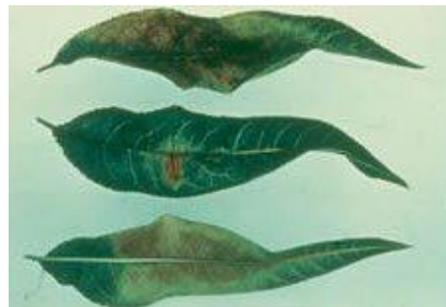
Na planta, o cálcio natural é parte de muitos compostos orgânicos, formando principalmente combinações inorgânicas ou orgânicas. O catião do cálcio é vulgarmente encontrado em maior proporção nas paredes das células, principalmente sob a forma de pectato de cálcio, mas também como oxalatos, fosfatos e carbonatos e é, portanto, um fator importante para a resistência mecânica dos tecidos. Pode também ser encontrado como sulfato solúvel e cloreto dentro do fluido intracelular, nos vacúolos.

A sua intervenção na fisiologia das plantas é feita de duas formas principais:

- Como elemento plástico é muito importante nos processos de divisão e alongamento celulares, elemento interveniente no funcionamento e na permeabilidade das membranas celulares. Na ausência de cálcio, as membranas celulares jovens ficam pouco desenvolvidos e carecem de seletividade para absorver iões;
- Como elemento catalítico envolvido na formação de enzimas que ativam muitas reações; ATPase (adenosina trifosfatase),  $\alpha$ -amilase, etc.

Deste modo, o cálcio atua da seguinte forma:

- Neutraliza a acidez dos fluidos celulares e regula o equilíbrio ácido-base celular;
- Flocula os sistemas coloidais do protoplasma, impedindo a sua dispersão;
- Plasmoliza a célula vegetal pois ativa a remoção de água, aumentando a transpiração. Neste sentido, opõe-se à ação dos iões  $K^+$  e  $Na^+$ , que têm efeitos turgescerentes;
- Confere rigidez à membrana e reduz a permeabilidade ao precipitar na forma de pectato.



Em caso de carência de cálcio, os sintomas aparecem primeiro e de forma mais grave nas regiões meristemáticas e folhas jovens, onde as exigências de cálcio são mais elevadas. O conteúdo de cálcio nos tecidos maduros tende a ser imobilizado e dificilmente será translocado para as regiões jovens em crescimento ativo. A capacidade das plantas para regular a distribuição interna de cálcio é limitada, especialmente em relação aos órgãos de transpiração mais baixos, como folhas, tubérculos e frutos de crescimento rápido. Em outros órgãos como as folhas internas das crucíferas, um decréscimo pode ocorrer na taxa de absorção de cálcio quando a transpiração é maior; como esta ocorre principalmente nas folhas exteriores, a maior parte do fluxo xilema será

dirigido para as folhas exteriores em detrimento dos órgãos internos. Portanto aplicações foliares de cálcio são fundamentais.

Os tecidos de crescimento são danificados e, em locais onde se desenvolve a flor, os sintomas são conhecidos como podridão das pétalas. Também o desenvolvimento das raízes é severamente afetado e as raízes danificadas são propícias à infeção por bactérias e fungos. Muitos solos deficientes em cálcio são ácidos, de modo que a deficiência deste elemento pode ser acompanhada de níveis tóxicos de hidrogénio, alumínio e manganês.

A identificação precoce dos sintomas de deficiência de cálcio é uma das chaves para evitar a baixa produtividade das culturas. No geral é detetado um amarelecimento geral das folhas, especialmente as mais jovens e, em deficiências agudas, as folhas torcem-se, adotando uma forma típica de “saca-rolhas”:

A carência de cálcio pode afetar a planta devido a interações com outros macro e microelementos. Os solos com deficiência de cálcio podem causar teores elevados de boro, ferro, magnésio, manganês e zinco.

CONTEÚDOS DE CaO FOLIAR NAS CULTURAS (ppm)		
CULTURA	DEFICIÊNCIA	ADEQUADO
Trigo	< 0,20	1,9
Feijão	< 0,70	2,7
Beterraba	< 0,92	3,7
Batata	< 1	4,7
Tomate	< 0,81	7,9
Maçã	< 0,78	1,6
Citrinos	< 2	6
Videira	< 2	3,7
Olival	< 0,78	4,4

## DOSAGENS E MODO DE UTILIZAÇÃO

O Coda-Ca-L é especialmente recomendado na maçã cultivada, morango, pera, kiwi, laranja, culturas tropicais, tomate, pimentão, pepino, aipo, alface, cravo, rosa, hidroponia, etc., para aplicações tanto foliares como em fertirrega.

### - Foliar:

- Aplicar 250 - 400 ml/100 l em 4 – 6 aplicações por ciclo cultural, a cada 10 - 15 dias.

### - Fertirrega:

- Aplicar 3 - 5 l/ha, semanalmente

Recomenda-se aplicar um mínimo de 600 litros de água por hectare em hortícolas e 1.000 litros em fruteiras e 1.500 litros em citrinos. Na maçã, iniciar as aplicações a partir da queda das pétalas e nas hortícolas quando se forma o primeiro fruto.

## OBSERVAÇÕES

O Coda-Ca-L não está sujeito a qualquer consideração toxicológica, tanto de transporte como armazenamento. É compatível com a maioria dos produtos químicos utilizados na agricultura. No entanto, 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 35°C.

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



H302 Nocivo por ingestão.

H318 Provoca lesões oculares graves.

P264 Lave bem as mãos após o manuseio.

P280 Usar luvas de protecção / vestuário de protecção / protecção ocular / protecção facial.

P305+P351+P338 SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar.

P310 Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.

P330 Enxaguar a boca.

P501 Eliminar o conteúdo/recipiente em um ponto de recolha de resíduos perigosos ou especiais, em conformidade com as regulamentações locais, regionais, nacionais e/ou internacionais.