

## TOXIDEZ DE CLORO EM MUDAS DE CAFÉ ARÁBICA CULTIVADAS EM VASOS

C.A. Krohling–Engº Agrº, Pesquisador e Extensionista - INCAPER– Marechal Floriano –ES; A. C. Ramos – Dr., Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF); F. J. Eutrópio – Dr., Instituto Capixaba de Ciência e Administração (ICCA)

O fornecimento de nutrientes pela calagem e adubação é muito importante para o sucesso do crescimento e produção do café. Estudos das deficiências são muito comuns, assim como os sintomas no campo. Ao contrário, poucos são os trabalhos relacionados com a toxicidade de nutrientes, especialmente os de micronutrientes.

Malavolta et al., (1997) diz que o cloro ( $\text{Cl}^-$ ) é considerado elemento essencial às plantas por exercer suas funções na fotossíntese, como ativador enzimático, íon acompanhante, na osmo-regulação e mesmo contra doenças. As plantas, não necessitam mais do que 100g/Kg de  $\text{Cl}^-$  na matéria seca, e por isso o elemento é considerado um micronutriente. Porém, o tecido vegetal pode apresentar 20-200 vezes mais, o que indica que ao contrário dos outros micronutrientes, pode não ser tóxico quando em altas concentrações.

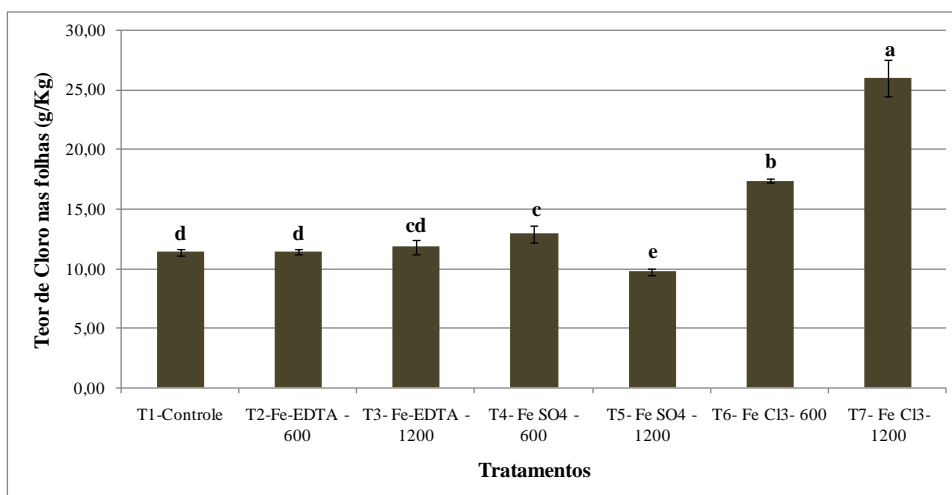
Matiello et al., (2010) cita a toxidez de Cloro (Cl) pela ocorrência de necroses com teores acima de 5,0 g/Kg, em solos de tabuleiros costeiros, em lavouras de café conilon, pelo acúmulo do cloro (do cloreto de potássio - KCl) em camadas adensadas. Arana (1967), trabalhando com mudas de café em viveiros e plantas adultas no campo utilizando doses crescentes de KCl e  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , observou sintomas de toxicidade nas mudas que receberam doses altas de cloreto, caracterizados por queima, necrose e desfolhação. Assim, este estudo objetivou avaliar a toxidez por cloro em folhas de mudas de café arábica cultivadas em vasos e em casa de vegetação sob condições controladas de água e nutrientes.

O estudo foi conduzido em Santa Maria de Marechal, município de Marechal Floriano em casa de vegetação (X:314097,8073 e Y:7738493,3027) numa área de 40 m<sup>2</sup>, coberta com plástico branco transparente de 150 micras, sendo as laterais fechadas com sombrite de 50%. A altitude é de 687m, Umidade Relativa (UR) média de 74,5%; T (°C) média foi de 21,8 °C, o Déficit de Pressão de Vapor (DPV) foi de 2,52 ± 0,32 kPa e a concentração de CO<sub>2</sub> foi de 380 ± 10 ppm. Mudas de café arábica (*Coffea arabica* L.) Catuaí V. IAC-44 já aclimatadas foram padronizadas visualmente e escolhidas aquelas com seis pares de folhas. As mudas foram transplantadas para vasos de 2,0 Litros, contendo uma mistura de solo:areia (2:1) (3 partes de solo Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) para uma parte de areia lavada). A adubação do substrato e das mudas foi a recomendada para produção de mudas de café em sacolas na literatura (Matiello et al., 2010). Os tratamentos foram: T1- Testemunha (somente água ácida); T2 e T3- Ácido etilenodiamino tetra-acético (Fe-EDTA) nas concentrações de 600 e 1200 g/L; T4 e T5 – Sulfato de Ferro( $\text{FeSO}_4$ ) nas concentrações de 600 e 1200 g/L e T6 e T7- Cloreto de Ferro ( $\text{FeCl}_3$ ) também nas concentrações de 600 e 1200 g/L. As fontes e doses de Fe foram adicionadas na água e aplicados via “drench” (água) com seringa a pH 5,0 na dose de 8,0 mL/muda num dia e água ácida a pH 5,0 também na mesma dose no dia seguinte por um período de 52 dias. Após este período, a dose foi aumentada para 20 mL/vaso pela manhã e 20 mL/vaso de água ácida à tarde também adicionadas via “drench” (água) a pH 5,0 das fontes descritas por mais um período de mais 24 dias. Nas duas etapas do experimento, as plantas do tratamento testemunha receberam somente água ácida e nas mesmas dosagens dos tratamentos com as fontes de ferro. O estudo iniciou em 15/09/2012 e terminou em 08/12/2012, sendo que o experimento foi conduzido no delineamento experimental blocos ao acaso com 07 tratamentos e 04 repetições com 05 plantas/tratamento. No final do estudo, folhas do 3º par de folhas do ramos plagiotrópicos foram retiradas para avaliação do nutriente cloro na folha. As análises foram realizadas no centro de análises na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Campus Dr. Leonel Miranda, utilizando extração: H<sub>2</sub>O 1:5.

Para a análise estatística do conteúdo de cloro nas folhas foi aplicado a ANOVA e o teste de Tukey ao nível de 5% de significância utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2003).

### Resultados e conclusões

Os resultados apresentados na **Figura 1** mostram que o conteúdo de cloro nas folhas variou conforme a fonte e dose de ferro adicionada nas mudas em vaso, mostrando diferença estatística significativa.



**Figura 1.** Resultados do teor de Cloro (Cl) nas folhas de mudas de café arábica cultivado em vasos, em casa de vegetação com a aplicação de 03 fontes e duas doses de ferro sob condições controladas de água e nutrientes, Marechal Floriano, ES. Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Não houve diferença significativa entre o tratamento da testemunha e a fonte de Fe-EDTA independente da dose utilizada. Na fonte de  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$  a menor dose de 600 g/L houve um pequeno aumento do conteúdo de cloro nas folhas, enquanto que na maior dose houve uma diminuição significativa. Malavolta et. al., (1997) cita que a absorção é ativa e inibida competitivamente por  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{SO}_4^{2-}$ ; e espécies e variedades apresentam diferenças na sua tolerância ao excesso de cloro no meio, o que pode ser devido ao mecanismo de exclusão do elemento que é menos absorvido. O mesmo autor, cita ainda, que o efeito da toxidez de Cl pode às vezes ser diminuído pela presença de  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  no substrato.

Nos tratamentos T6 e T7 com a fonte de cloreto de ferro ( $\text{FeCl}_3$ ) observamos um aumento significativo no teor de cloro nas folhas do café, chegando ao nível de mais de 25,0 g/Kg. Em ambos tratamentos com Cloreto de Ferro, observamos sintomas de toxidez nas folhas mais velhas que inicialmente se apresentaram mais amarelas e evoluiu para queimaduras e necrose nas bordas das folhas. Em outras avaliações do estudo (dados não mostrados) observamos que para a fonte cloreto de ferro nas duas concentrações estudadas houve uma diminuição do peso seco total (raízes, caules e folhas) e do conteúdo de clorofila. A maior dose interferiu negativamente principalmente na fotossíntese, na condutância estomática das plantas.

Catani, et. al., (1967), determinaram a concentração de micronutrientes no cafeeiro e salientaram a alta concentração de cloro nas diversas partes da planta, principalmente folhas e frutos, com valores de 7,3 g/Kg nas folhas e 3,4 g/Kg nos frutos, ou seja, valores inferiores ao nosso estudo. Furlani (1976), estudando a variação dos teores dos nutrientes nas folhas de mudas de café, em função das quantidades de cloreto e sulfato de potássio aplicados, acompanhou os sintomas de toxicidade e o desenvolvimento das plantas e verificou que para a variedade Catuaí estudada (mesma do nosso estudo) as mudas de café não foram prejudicadas pela concentração de cloreto até um teor de 9,4 g/Kg nas folhas mais velhas; valores inferiores aos nossos resultados. Nas mudas que recebeu a dose de 32 g de cloreto de potássio apresentaram teor de cloro nas folhas de 44,3 g/Kg até 60,0 g/Kg, sendo que neste caso, apenas uma planta sobreviveu até o final do ensaio. O que mostra que o excesso de cloro aumenta a pressão osmótica no interior dos tecidos das folhas, ocorre a murcha das plantas que não voltam à turgescência normal e acabam por morrer.

A Folha Técnica, publicada em 15/05/2015 no site: [www.fundacaoprocafe.com.br](http://www.fundacaoprocafe.com.br) fala da provável toxidez por cloro em cafeeiros conilon. Os autores, Matiello e colaboradores citam uma queima na margem das folhas velhas em cafeeiros conilon nas regiões do Vale do Rio Doce (MG) e no Norte do ES. Amostras de folhas de lavouras de café conilon com e sem os sintomas foram analisadas e os resultados mostraram altos teores de cloro nas folhas com sintomas, com 25,0 g/Kg, contra apenas 5,0 g/Kg nas folhas das plantas normais. A causa provável dos sintomas da queima das folhas está associada a aplicações sucessivas de cloreto de potássio em solos de baixadas ou em chapadas, onde existe uma camada adensada e/ou com alto teor de argila que não permite a lixiviação do cloro.

**Assim, podemos concluir que** - doses elevadas de cloreto de ferro em mudas de café causaram sintomas típicos de toxidez de cloro nas folhas mais velhas de mudas de café arábica e que a toxidez por cloro interfere negativamente em outros processos fisiológicos da planta; além de alertar aos Técnicos para o problema no campo.