



Formulados Comerciais contendo Ácidos Orgânicos e Aditivados com Aminoácidos em Atributos do Solo e na Produção da Batata ⁽¹⁾.

Anderson Souza de Jesus ⁽²⁾; Francisco Camargo de Oliveira ⁽²⁾; Nilva Teresinha Teixeira ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da empresa Juma-Agro Indústria e Comércio LTDA.

⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo da Juma-Agro Indústria e Comércio LTDA; Mogi Guaçu, SP; anderson@juma-agro.com.br;

⁽³⁾ Professora do Curso de Engenharia Agrônômica "Manoel Carlos Gonçalves" Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal; Espírito Santo do Pinhal, SP.

RESUMO: Os ácidos húmicos e fúlvicos e os aminoácidos, associados aos nutrientes de plantas, vêm sendo empregado com sucesso no país. Considera-se que tais ácidos melhoram atributos do solo, estimulam a absorção de nutrientes e metabolismo das plantas. Já os aminoácidos, quando incluídos no sistema de produção, possibilitam absorção mais rápida e beneficiam o transporte iônico nas plantas, resultando em melhor desenvolvimento com menor consumo energético dos vegetais. Assim, o objetivo é apresentar os resultados do estudo conduzido, em campo, para verificar a influência de fertilizantes comerciais contendo ácidos húmicos e fúlvicos, aditivado com aminoácidos na condutividade elétrica, teores de nitrato e fosfato na solução do solo e produção de batata. O ensaio foi conduzido na fazenda Volta Redonda, São João da Boa Vista/SP, com dois tratamentos, envolvendo o convencional e o uso de formulados contendo ácidos húmicos e fúlvicos e aminoácidos associados à nutrientes de plantas. Na área experimental (30 ha), se implantou batata (*Solanum tuberosum*) cv. Cupido. Em pontos ao acaso, em cada área subdividida, se instalaram conjuntos de extratores da solução do solo em 3 profundidades (15, 30 e 45 cm). Nos extratos coletados analisaram-se condutividade elétrica e teores de nitrato (NO_3^-) e fosfato (PO_4^{3-}). Foram amostrados 10 pontos em cada área. Na época da colheita analisou-se a produção de tubérculos. Os resultados obtidos permitem concluir que o uso do formulado com ácidos húmicos e fúlvicos e aminoácidos alterou a condutividade elétrica e a disponibilidade dos nutrientes camadas de solos e beneficiou a produção e qualidade dos tubérculos.

Termos de indexação: ácidos húmicos; ácidos fúlvicos; nutrientes.

INTRODUÇÃO

A inclusão dos ácidos húmicos e fúlvicos nos cultivos agrícolas pode melhorar os atributos físicos, químicos e microbiológicos dos solos beneficiando, assim, o

enraizamento das plantas, seu desenvolvimento e produção. Efeitos diretos de sua aplicação sobre o crescimento e metabolismo das plantas têm sido descritos para ácidos fúlvicos e húmicos. Relata-se que tais materiais aumentam a produção de clorofila e estimulam as enzimas do Ciclo de Krebs. Dados de literatura enfatizam o efeito sinérgico da interação entre substâncias húmicas e fertilizantes minerais sobre o crescimento de plantas cultivadas em solução nutritiva e em campo (Canellas et al., 2006).

Ernani (2008) relata que os ácidos húmicos e fúlvicos podem melhorar a disponibilidade e absorção de nutrientes pelas plantas. Tais materiais provocam o deslocamento dos íons retidos pelas partículas do solo, disponibilizando-os às plantas.

Os efeitos relacionados à disponibilidade de nutrientes às plantas pelas substâncias húmicas, não ocorrem devido aos nutrientes nelas contidos, colaboram, para a capacidade do solo em reter e disponibilizar nutrientes adsorvidos ao solo principalmente com relação ao fósforo retido, influenciando, inclusive na capacidade de troca de catiônica do solo (Façanha, 2000).

Ao longo dos últimos anos, a utilização de aminoácidos na agricultura do Brasil e nos demais países vem aumentando de forma bastante acentuada, devido aos inúmeros benefícios que estas substâncias orgânicas vêm proporcionando às plantas (Kerbauy, 2008).

De acordo com Taiz & Zeiger (2009), os aminoácidos são os constituintes básicos das proteínas, macromoléculas complexas que desempenham funções específicas nas plantas, principalmente na estrutura como componentes das paredes celulares. Relatam, ainda, que muitos aminoácidos são responsáveis pelo transporte de nutrientes na planta, principalmente de nitrogênio enxofre.

Segundo Kerbauy (2008), o transporte pela membrana celular do íon é mais fácil quando ele está ligado a um aminoácido, com absorção mais rápida comparativamente ao íon na forma livre. Quando aplicados exogenamente, são absorvidos tanto pelas



raízes, quanto pelas folhas, resultando em desenvolvimento rápido e menor consumo energético para as plantas.

Assim, o objetivo é apresentar os resultados de estudo conduzidos em campo com a cultura da batata, para analisar a influência de fertilizantes comerciais, contendo ácidos húmicos e fúlvicos e aminoácidos na condutividade elétrica e nos conteúdos de nitrato e fosfato em três camadas do perfil do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em maio de 2013, no município de São João da Boa Vista – SP na Fazenda Volta Grande, O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico, onde se instalou batata (*Solanum tuberosum*) cv., Cupido, adotando-se espaçamento de 0,75 m entre linhas. No plantio adubaram-se com 1800 kg ha⁻¹ da fórmula 08-18-08.

A área então foi subdividida em duas subáreas de 15 ha. Em uma dela adicionou-se os formulados contendo nutrientes, ácidos húmicos e fúlvicos e aditivado com aminoácidos, no momento do plantio. Por ocasião da amontoa, fez-se a cobertura com 100 kg ha⁻¹ do produto contendo 15,4 % de nitrogênio (N), 18,3% de cálcio (Ca) e 0,3% de boro (B). A **tabela 1** informa os tratamentos aplicados no ensaio.

Tabela 1 – Tratamentos aplicados no ensaio.

Tratamento	Descrição
T1	Formulados comerciais 1* e 2**
T2	Controle***

*Formulado Comercial 1 contendo 6% de carbono orgânico, 3% de P₂O₅, 0,3% de Co, 2% de Mo, produto aditivado com aminoácidos e densidade 1,26 g cm⁻³, registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o número SP-01145 10052-7.; ** Formulado Comercial 2 contendo 8,5% de carbono orgânico, 9% de N, 2% de P₂O₅, 1% de K₂O, produto aditivado com aminoácidos, ácidos húmicos e fúlvicos e densidade 1,25 g cm⁻³, registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o número SP-01145 10042-2.; ***Controle é a referência utilizada para o tratamento padrão do produtor.

Foi instalado kits de extratores de solução de solo, em 10 diferentes pontos de cada área de 15 ha. Definiu-se como padrão a aplicação de extrator à 15, 30 e 45 cm de profundidade em cada parcela. As coletas foram semanais e, em laboratório analisaram-se a condutividade elétrica (EC), nitrato (NO₃⁻) e fosfato (PO₄³⁻).

No momento da colheita, tomaram-se os tubérculos, considerando-se como área útil 2,5 m² de cada parcela considerada (pontos onde se instalaram os extratores). Procederam-se, então, a classificação dos tubérculos e tomado o peso e diâmetros dos mesmos.

Todos os resultados obtidos no ensaio foram estudados através do teste de variância (Teste F).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de análise da solução do solo, ao longo do tempo (do tempo zero até 52 dias do plantio), evidenciam diferenças entre os tratamentos considerados no ensaio.

O estudo da condutividade elétrica (**Figuras 1, 2 e 3**) demonstra que a introdução dos formulados modificou sensivelmente os valores. Considerando-se a avaliação aos 15 cm, verifica-se que o uso dos formulados proporcionaram uma redução inicial da concentração de íons, propiciada pela complexação com os ácidos húmicos e fúlvicos constituintes dos mesmos. Porém os dados demonstram que tais complexos foram disponibilizando os íons ao longo do tempo.

As observações dos dados obtidos aos 30 e 45 dias indicam que houve, no período, acréscimo na condutividade elétrica. Entretanto, de maneira geral pode-se observar que os níveis foram maiores nas avaliações efetuadas na área tratada com os formulados considerados no ensaio, o que demonstra a efetividade dos mesmos na disponibilização iônica, o que concorda com Ernani (2008).

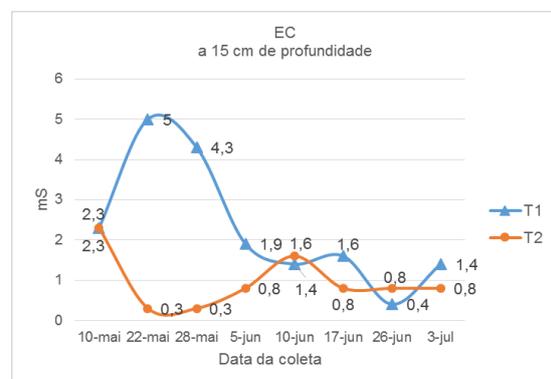


Figura 1 - Condutividade elétrica a 15 cm de profundidade.

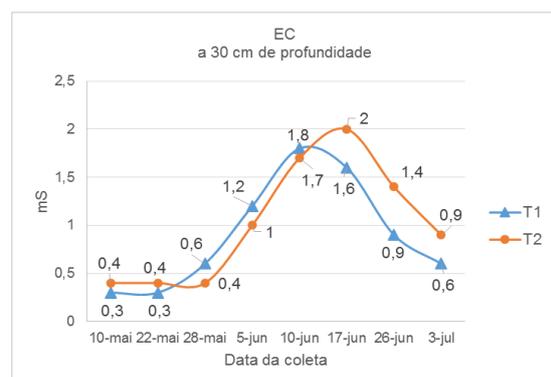


Figura 2 – Condutividade elétrica a 30 cm de profundidade.

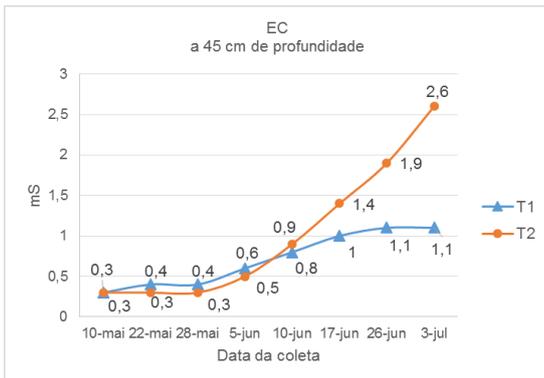


Figura 3 - Condutividade elétrica a 45 cm de profundidade.

Os teores de nitrato encontrados aos 15 cm de profundidade (**Figura 4**) mostra que a inclusão dos formulados provocaram acréscimo da concentração dos mesmos. Entretanto ao analisar os dados coletados aos 30 cm de profundidade (**Figura 5**), observa-se que os teores cresceram, ao longo do tempo, nos dois tratamentos considerados no ensaio. Aos 45 cm de profundidade (**Figura 6**), a partir de 30 dias, verifica-se que nas parcelas relativas ao tratamento controle ocorreu aumento no teor de nitrato provavelmente devido ao processo de lixiviação, situação inversa ao encontrado quando se empregaram os formulados comerciais que, pela ação dos ácidos orgânicos presentes impediram o carregamento do referido íon no perfil do solo. Confirmando, assim, as afirmações de Ernani (2008) e Canellas et al. (2006), quanto a melhoria de retenção de nutrientes no solo, causados por tais ácidos.

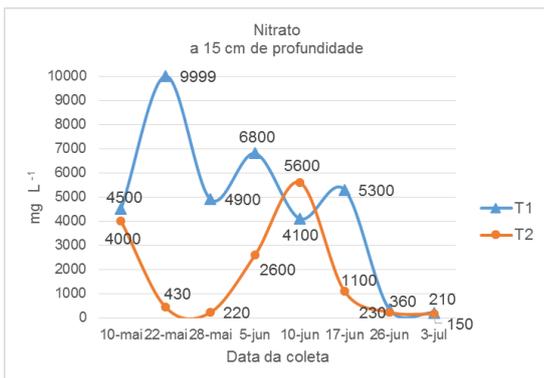


Figura 4 - Teores de nitrato a 15 cm de profundidade.

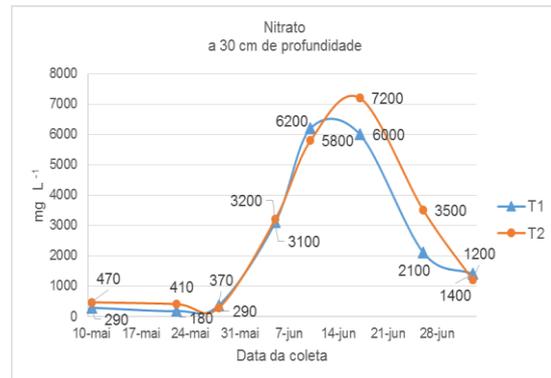


Figura 5 - Teores de nitrato a 30 cm de profundidade.

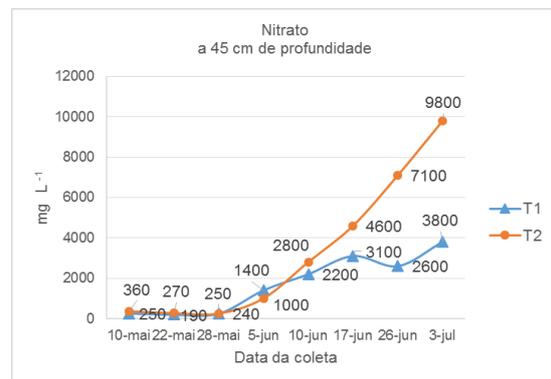


Figura 6 - Teores de nitrato a 45 cm de profundidade.

A observação dos dados da análise de fósforo nas várias camadas de solo e épocas de coleta, incluídos nas **figuras 7, 8 e 9**, indica que o uso dos formulados provocou acréscimo dos valores, o que confirma o referido por Canellas et al. (2006) e Ernani (2008), que consideram que o uso dos ácidos húmicos e fúlvicos melhoram a disponibilidade do fósforo no solo, por deslocá-lo da superfície das argilas.

Pode-se considerar, assim, que os formulados, incluídos no ensaio, foram efetivos na modificação modificaram os atributos do solo considerados no estudo.

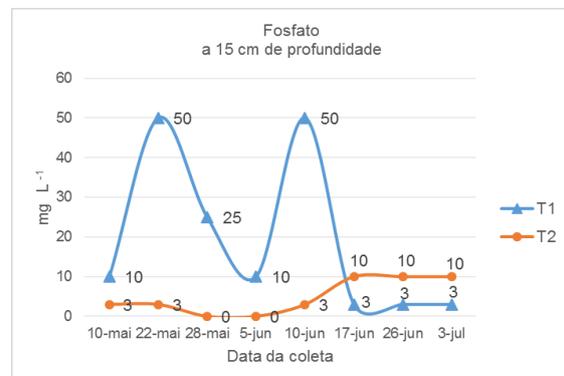


Figura 7 - Teores de Fosfato a 15 cm de profundidade.

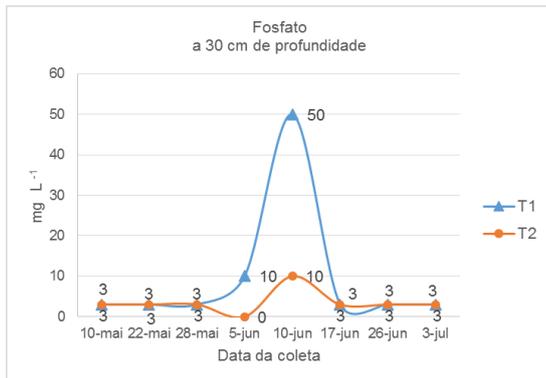


Figura 8 - Teores de fosfato a 30 cm de profundidade.

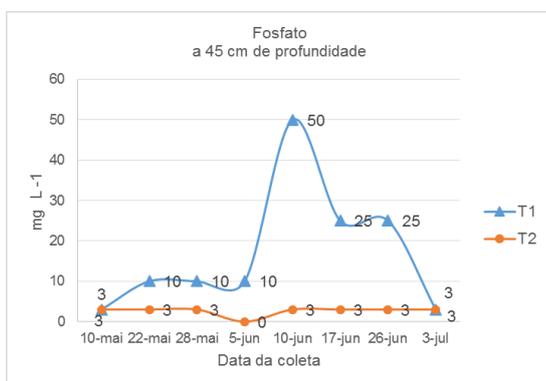


Figura 9 - Teores de fosfato a 45 cm de profundidade.

A avaliação de produção, resultados na **tabela 2**, evidencia o benefício da inclusão dos formulados comerciais. Pode-se observar aumentos importantes na produção e nos tubérculos mais bem classificados, o que demonstra os efeitos positivos dos ácidos húmicos e fúlvicos e aditivado com aminoácidos associados aos nutrientes na produção da cultura em questão.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos no estudo permitem concluir, para as condições experimentais que:

- o uso de formulados com ácidos húmicos e fúlvicos e aditivado com aminoácidos alterou a disponibilidade de nutrientes nas diferentes camadas de solos;
- a inclusão dos formulados comerciais contendo ácidos húmicos e fúlvicos e aditivado com aminoácidos beneficiou a produção e qualidade dos tubérculos de batata.

REFERÊNCIAS

CANELLAS, L.P et al.. Efeitos Fisiológicos de substâncias húmicas. In: FERNANDES, M.S. (ed). *Nutrição Mineral de Plantas*. Viçosa- MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 206 p.

ERNANI, P.R. *Química do solo e disponibilidade de nutrientes*. Lages SC: Departamento de solos e recursos naturais, UDESC, 2008. 230p.

FAÇANHA, A. R. Bioatividade de ácidos húmicos: efeitos sobre o desenvolvimento radicular. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília. v. 37, n. 9, p. 1301-1310, 2002.

KERBAUY, G. *Fisiologia vegetal*. 2 ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2008. 431 p.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 4º ed. Porto Alegre:Artmed, 2009.819p.

Tabela 2 - Resultado do ensaio realizado em batata na propriedade Fazenda Volta Grande no município de São João da Boa Vista /SP em sacas de 50Kg ha⁻¹.

Tratamentos	Classificação		
	Tubérculos I (> 70mm)	Tubérculos II (> 42 até 70mm)	Tubérculos III (> 33 até 42mm)
T1	503,7 a	192,59 a	16,12 a
T2	399,96 b	140,74 b	30,11 b
CV %	7,24	12,17	7,23
F	15,08 **	9,80 **	104,99 **

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p <.01). As médias seguidas de letras diferentes, dentro das colunas, diferem estatisticamente entre si.