

EFEITO DA QUALIDADE DA ÁGUA E DA ADIÇÃO DE ADJUVANTE NO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH) DA CALDA FITOSSANITÁRIA DE CITROS

¹Jeruska Azevedo Moreira Brenha; ²Jaqueline Franciosi Della Vechia; ³Leonardo de Freitas Zechin; ⁴Marcelo da Costa Ferreira

¹Engenheira Agrônoma, doutoranda do programa de Entomologia Agrícola, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, jeruskabrenha@yahoo.com.br;

²Engenheira Agrônoma, mestranda do programa de Entomologia Agrícola, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, jaque_dellavechia@hotmail.com

³Estudante de graduação em agronomia da faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, leonardozechin@gmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, Dep. de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, mdacosta@fcav.unesp.br

Resumo

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar o efeito de diferentes fontes de água: destilada, tratada e “dura” no potencial hidrogênio (pH) de caldas fitossanitárias aplicadas em citros, bem como o efeito da adição de adjuvante na estabilidade do pH dessas caldas. O experimento foi conduzido no Núcleo de Estudos e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação, localizado no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal. Para avaliar o efeito do pH de diferentes fontes de água utilizadas no preparo de caldas inseticidas (i.a. imidacloprido), acaricidas (i.a. espirociclofeno), na mistura de ambas e com adição de adjuvante foram feitas medições, antes e após a adição dos produtos, com auxílio de um medidor de pH de bancada (marca Quimis Q400AS), com compensador de temperatura (25°C). O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com 21 tratamentos e quatro repetições, distribuídos em esquema fatorial 3x6 (3 tipos de água x 6 caldas fitossanitárias) + 3 testemunhas. Nos tratamentos com água destilada o pH variou em média de 6,1 a 6,7, para as caldas preparadas com água tratada esses valores variaram de 8,05 a 8,4, e para as caldas preparadas com água dura esses variaram de 8,4 a 9,4. Na presença do óleo vegetal o valor do pH das caldas foi reduzido. As diferentes fontes de água avaliadas influenciaram nos valores do potencial hidrogênio (pH) das caldas e a adição de óleo vegetal às caldas provoca alteração desses valores.

Palavras chave: acaricida, inseticida, óleo vegetal, aplicação de produto fitossanitário

Introdução

O tratamento fitossanitário é uma ferramenta muito importante na viabilidade da atividade citrícola e a qualidade desse tratamento engloba uma série de fatores, tais como, momento correto da aplicação, regulagem de pulverizadores, técnicas para a correta colocação dos produtos fitossanitários no alvo, bem como efeito da qualidade da água nas caldas fitossanitárias aplicadas.

A presença de substâncias dissolvidas na água (gases, líquidos ou sólidos), bem como outras impurezas, que podem variar em função da fonte de água, podem ou não afetar a ação de um produto fitossanitário, quando utilizada como diluente para o preparo da calda de pulverização. Assim, a qualidade química da água em relação ao potencial hidrogeniônico (pH), sais e íons dissolvidos, é um fator a ser considerado no tratamento fitossanitário (Prado et al., 2011).

O pH da água pode interferir na ação de um ingrediente ativo, pois altas concentrações de íons H⁺ ou OH⁻ poderão reagir com esse componente, diminuindo, assim, a concentração desse na calda (Conceição, 2003). O acréscimo de produtos fitossanitários à água tende a alterar os valores de pH da calda de pulverização. Esses valores de pH influenciam na eficiência dos produtos utilizados, além de interferir nos níveis de dissociação dos ingredientes ativos e na estabilidade física das soluções (Kissman, 1998). Reeves (1983), estudando a ação do pH sobre a estabilidade dos produtos fitossanitários, observou que águas com altos níveis de pH podem provocar hidrólise

alcalina dos produtos, e que a perda provocada pela hidrólise é irreversível, levando a uma ineficiência do produto.

Nesse contexto o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes fontes de água: destilada, tratada e “dura” no pH de caldas fitossanitárias aplicadas em citros, bem como o efeito da adição de adjuvante na estabilidade do pH dessas caldas.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em janeiro de 2016, no Núcleo de Estudos e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação (NEDTA), localizado no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. Para avaliar o efeito do pH de diferentes fontes de água, foram feitas medições, antes e após a adição dos produtos, com auxílio de um medidor de pH de bancada (marca Quimis Q400AS), com compensador de temperatura (25°C).

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com 21 tratamentos e quatro repetições, distribuídos em esquema fatorial 3x6 (3 fontes de água x 6 caldas fitossanitárias) + 3 testemunhas. Foram avaliados um inseticida (i.a. imidacloprido) e um acaricida (i.a. espirodiclofeno) (Tabela1), ambos disponíveis comercialmente no Brasil, três fontes de água, a primeira água destilada, obtida a partir do destilador de água de bancada (Biowater System) com valor médio de pH igual a 6,4, a segunda água tratada (do sistema público municipal de abastecimento do município de Jaboticabal, SP), com valor médio de pH igual a 8,3; e a terceira considerada água “dura”, preparada com 20 mg/L⁻¹ em equivalente de CaCO₃, conforme a ABNT NBR 13074 com pH médio igual a 9,05. E para o controle da influência dos fatores, mantiveram-se três tratamentos testemunha: somente com água destilada, tratada e dura.

Dessa forma, com os fatores avaliados, foram constituídos os tratamentos descritos na tabela 2.

Tabela 1. Produtos fitossanitários avaliados.

Produto Técnico	Formulação/ concentração ⁽¹⁾	Dosagem p.c. 100L	Classe Toxicológica	Grupo químico
Imidacloprido	SC 200	20 mL	III	Neonicotinóide
Espirodiclofeno	SC 250	25 mL	III	cetoenol
Óleo vegetal	CE	500 mL	IV	ésteres de ácidos graxos

⁽¹⁾ g.i.a. kg⁻¹ ou g.i.a. L⁻¹ de p.c.: Produto comercial; i.a.: ingrediente ativo; CE= Concentrado Emulsionável;; SC= Suspensão Concentrada.

Tabela 2. Características das caldas de pulverização avaliadas.

TRATAMENTOS	CALDAS FITOSSANITÁRIAS
T1	Água Destilada + Inseticida
T2	Água Destilada + Inseticida + Adjuvante
T3	Água Destilada + Acaricida
T4	Água Destilada + acaricida + Adjuvante
T5	Água Destilada + Inseticida + Acaricida
T6	Água Destilada + Inseticida + Acaricida + Adjuvantes
Testemunha 1	Água Destilada
T7	Água Tratada + Inseticida
T8	Água Tratada + Inseticida + Adjuvante
T9	Água Tratada + Acaricida
T10	Água Tratada + acaricida + Adjuvante
T11	Água Tratada + Inseticida + Acaricida
T12	Água Tratada + Inseticida + Acaricida + Adjuvantes
Testemunha 2	Água Tratada
T13	Água Dura + Inseticida
T14	Água Dura + Inseticida + Adjuvante
T15	Água Dura + Acaricida

T16	Água Dura + acaricida + Adjuvante
T17	Água Dura + Inseticida + Acaricida
T18	Água Dura + Inseticida + Acaricida + Adjuvantes
Testemunha 3	Água Dura

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Os valores médios de pH obtidos diante das diferentes caldas preparadas com três fontes de água estão representados na Figura 1.

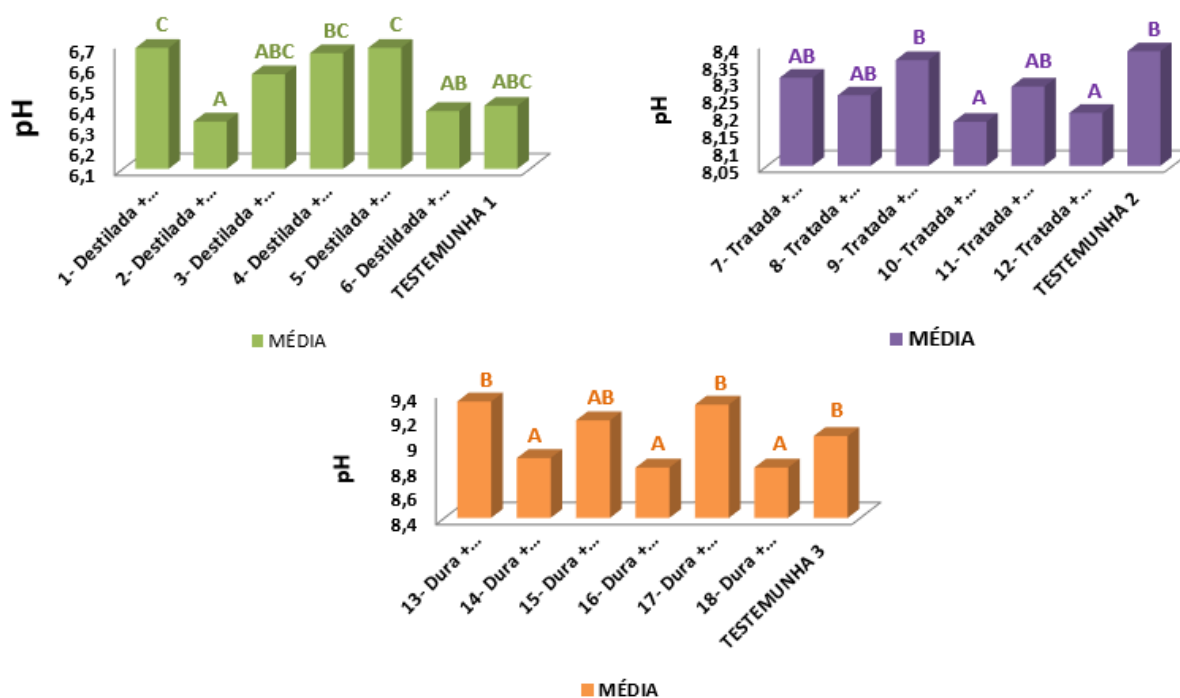


Figura 1. Valores médios do pH das diferentes caldas avaliadas preparadas com diferentes fontes de água: destilada, tratada e dura.

Observando os tratamentos preparados com as diferentes fontes de água, observa-se que nos tratamentos com água destilada, o pH variou em média de 6,1 a 6,7; para as caldas preparadas com água tratada esses valores variaram de 8,05 a 8,4, e para as caldas preparadas com água dura estes variaram de 8,4 a 9,4 (Figura 1), resultados semelhantes foram observados por Andrade et al. (2013), os quais coletaram água de três municípios e esses apresentaram valores de pH diferentes, Pirassununga com pH de 8,2, Pirangi e Itápolis apresentaram pH de 7,7 e 6,4, respectivamente.

Segundo Reeves (1983), valores de pH altos podem provocar hidrólise alcalina de determinados produtos fitossanitários, resultando em perdas de eficiência, sendo os inseticidas e acaricidas os mais suscetíveis à hidrólise do que os fungicidas, herbicidas e reguladores de crescimento e a perda de eficiência é irreversível. Ao avaliar a estabilidade química do inseticida piretróide e cipermetrina em águas com diferentes valores de pH, Al-Mughrabi & Nazer (1991) constataram que houve maior porcentagem de hidrólise da molécula inseticida (31,2%) quando em mistura com a fonte de água de pH mais elevado (pH 8,38), 24 horas após o preparo da calda. Para a mesma calda, 20 horas antes, a perda foi de 20%. Deve-se salientar que os autores não realizaram teste de eficácia para verificar se essa taxa de degradação seria suficiente para reduzir significativamente a capacidade de controlar um inseto-alvo.

Os tratamentos os quais as caldas foram preparadas com água destilada (pH = 6,4) não diferiram estatisticamente da testemunha 1 (apenas água destilada), porém, observou-se que com

a adição do adjuvante o valor do pH foi reduzido, exceto no tratamento 4, no qual se manteve. Para as caldas preparadas com água tratada (pH = 8,37) apenas os tratamentos 10 e 12 diferiram da testemunha 2 (apenas água tratada), podendo inferir que na presença do acaricida juntamente com o adjuvante o valor do pH foi reduzido, quando comparado aos demais. Nos tratamentos preparados com água dura (pH = 9,05), observou-se que apenas os tratamentos 14, 16 e 18 diferiram da testemunha 3 (apenas água dura), todos estes continham adjuvante adicionados às caldas, tanto inseticida, acaricida e na mistura de ambos.

O efeito de inseticidas com adjuvantes sobre propriedades da calda foi estudado por Betana et al. (2004), os quais verificaram que todos adjuvantes utilizados, entre os quais o ácido fosfórico e o ácido acético, alteraram as propriedades físico-químicas da água, verificando que o ácido fosfórico causou a maior alteração do pH da calda.

A adição de substâncias à calda pode contribuir para a preservação da atividade biológica das moléculas do produto fitossanitário, desde que empregada de forma adequada e com embasamento técnico (Betana et al., 2004; Andrade et al., 2013).

Conclusão

As diferentes fontes de água avaliadas influenciam nos valores do potencial hidrogeniônico (pH) das caldas e a adição de óleo vegetal às caldas provoca alteração destes valores.

Referências

AL-MUGHRABI, K.I.; NAZER, I.K. Chemistry of King Canal water in the Jordan Valley. II. Effect of water pH on the stability of Dimetoato. **Arabian Gulf Science**, v.2, p.13-22, 1991.

ANDRADE, D.J.; FERREIRA, M.C.; FENÓLIO, L.G. Compatibilidade entre acaricidas e fertilizantes foliares em função de diferentes águas no controle do ácaro da leprose dos citros *Brevipalpus phoenicis*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 1, p. 039-050, 2013.

BETANA, M.D.; HUSSEIN, M.A.; EL-KADI, A.M.A. Influence of some adjuvants on physicochemical properties, effectiveness, and persistence of some insecticides formulations. **Journal of Agricultural Science**, Mansoura, v.29, n.4, p.2105-2115, 2004.

CONCEIÇÃO, M.Z. **Defesa vegetal: legislação, normas e produtos fitossanitários**. In: ZAMBOLIN, L.; CONCEIÇÃO, M.Z.; SANTIAGO, T. (Ed.). O que os Engenheiros Agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003. p.53-57.

KISSMANN, K.G. **Adjuvantes para caldas de produtos fitossanitários**. In: Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos: novas tecnologias, 1998. Santa Maria, RS: Departamento de Defesa Fitossanitária – Sociedade de Agronomia de Santa Maria, 1998. p.39-51.

PRADO, E.P.; ARAÚJO, D.; RAETANO, C.G.; DAL POGETTO, M.H.F.; AGUIAR-JÚNIOR, H.O.; CHRISTOVAM, R.S. Influência da dureza e potencial hidrogênico da calda de pulverização sobre o controle do ácaro da leprose em frutos de laranja doce. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n.2, p.389-396, 2011.

REEVES, B. The effect of water pH on pesticides. **Oregon Horticultural Society**, v.74, p.138-142, 1983.