

Qualidade da água e os produtos fitossanitários

A responsabilidade no uso de recursos naturais, impacto ambiental e atividade visando sustentabilidade econômica, está levando a agricultura a considerar qualquer fator responsável pela redução da qualidade nas suas operações. Tanto na indústria, como na agricultura, órgãos ambientais tem elevado suas exigências no uso da água, pois sua qualidade impacta também na qualidade dos produtos que a utilizam como insumo. A importância da qualidade da água é tal que indústrias de refrigerantes e cervejarias apresentam restrições na utilização de água com dureza superior a 100 ppm (equiv. carbonato de cálcio) pois poderá causar degradação do gosto da bebida quando os elementos responsáveis por esta dureza reagirem com sua formulação. No caso da indústria cervejeira, a presença de ferro e manganês, com teor superior a 0,2 ppm, provocará escurecimento e gosto amargo a cerveja. Nota-se a preocupação das empresas de bebida quanto á qualidade do insumo água em relação ao seu potencial reativo e, salientamos, a presença de elementos minerais na água é um dos responsáveis pela variabilidade da eficácia que encontramos na aplicação de produtos fitossanitários na agricultura. Uma vez atingindo níveis de qualidade adequados na regulação do pulverizador, treinamento do aplicador e pontas (bicos) de pulverização não desgastados, devemos partir para água adequada à mistura com agroquímicos.

A água pode ser classificada de acordo com os teores de sais dissolvidos em: água mole, média ou dura, sendo que teores elevados de sais resultam em água dura (salobra). Deve-se ressaltar que em período de seca, o volume de águas subterrâneas geralmente diminui, causando conseqüente aumento da concentração de sais (aumento da dureza da água) e em dias chuvosos aumenta a solubilização de sais e presença de elementos em suspensão em águas superficiais.

A dureza total está relacionada aos teores de bicarbonatos, sulfatos, cloretos e nitra-

tos de Ca e Mg. O determinante da dureza, quase sempre, refere-se ao teor de cálcio na forma de carbonato de cálcio (CaCO_3) sendo chamado de dureza cálcica. Quando são determinados outros componentes além do Ca, como os demais íons alcalino-terrosos, é determinada a "dureza total" da água. Para ser considerada água potável são aceitos até 550 ppm de sólidos totais dissolvidos, no entanto, a tolerância máxima das indústrias de bebidas é de 100 ppm.

Em solução, certo teor de substâncias solúveis é dissociada em íons. Eles estão livres para combinar-se com outros íons presentes na solução. Por exemplo, íons do ingrediente ativo do herbicida 2,4-D podem combinar-se com íons de Ca e Mg provocando a aglutinação de partículas e formando precipitados no fundo do tanque, obstruindo filtros e bicos, reduzindo a quantidade de ingrediente ativo disponível e aumentando a possibilidade de fitotoxicidade na cultura ou de ineficiência do produto.

O herbicida glifosato (formulação tradicional), ao ser acrescentado à água no tanque de pulverização, é dissociado em íons de carga positiva (cátion) e negativa (anion), sendo sua resultante elétrica determinada pelo pH da água. A carga iônica será de -1 quando o pH variar de 2,3 a 4, de -2 em pH de 4 a 8 e de -3 em pH de 8 a 12. O somatório de cargas citado indica a disposição do glifosato a reagir com os componentes positivos (cátions) da água, sendo que do pH 8 a 12 a possibilidade de inativação do produto é muito elevada. Conhecendo a dureza da água e o pH, pode-se calcular o índice aproximado da reação do produto (inativação) com os íons de cálcio presentes na solução.

Vol (ha) X dureza (Ca) X 0,00047 = % inativado

Dose de glifosato (kg/ha)

Para exemplificar: ao adicionarmos 1 kg/ha do produto em água com dureza de 400 ppm e volume de calda de 100 l/ha, concluiremos que aproximadamente 18,8 % do pro-

duto será inativado e a dose deveria ser aumentada nesta proporção para manter a mesma quantidade de ingrediente ativo disponível e o nível de controle desejado. Na fórmula, nota-se que quanto menor o volume de água, menor é a possibilidade de reação do produto (se o volume de calda/ha fosse 50 litros, a inativação cairia para 9,4%).

Como no espectro de variação do pH de 2 a 12 o resultante elétrico varia de -1 a -3, sendo sempre negativa, bastam elementos com carga positiva na água (cátions), para que o glifosato reaja com os mesmos até atingir o equilíbrio elétrico, causando proporcional redução na disponibilidade do produto com ação herbicida. Os cátions com maior efeito desativador para o glifosato são os seguintes: -Ferro (Fe^{+++}) e Alumínio (Al^{+++}) = ação muito forte; Cálcio (Ca^{++}) e Zinco (Zn^{++}) = ação forte; Magnésio (Mg^{++}) = ação moderada e Potássio (K^{+}) e Sódio (Na^{+}) = ação desprezível.

O ferro e o alumínio apresentam elevada reatividade com o glifosato. Em lavouras é comum armazenar água em tanques de ferro (aço não-inoxidável) que é oxidado produzindo óxido de ferro, podendo desativar parte do ingrediente ativo.

Como há aumento da resultante elétrica negativa da molécula do glifosato com o aumento do pH da água (solução), é evidente que se o pH for mantido próximo a 4, será menor a possibilidade da reação com os demais componentes da água. No entanto, salienta-se que o fator predominante da manutenção da ação herbicida do glifosato é a baixa dureza da água (admissível até 150 ppm de dureza total). A simples redução do pH não elimina a possibilidade de reações. Mesmo com pH baixo poderá haver inativação de parte do ingrediente ativo.

De acordo com o exposto, conclui-se pela necessidade de usar água da melhor qualidade possível, evitando volumes elevados de calda e limitando a mistura de produtos de origem desconhecida. Reações ocorrem com todos os produtos, variando de intensidade em função da compatibilidade química entre si e com a água.

Os produtos fitossanitários comerciais formulados pelos seus fabricantes apresentam componentes que alteram o pH da calda até os níveis apropriados para seu respectivo ingrediente ativo. Estes componentes químicos, determinados pelo fabricante do produto, são chamados de elemento tampão, pois mantêm o pH da água a níveis pré-estabelecidos independente da variação da concentração do produto na água. Sendo assim, a função tamponante garante que o pH seja mantido estável em águas consideradas normais. No entanto, em águas de alta dureza e com misturas inapropriadas de calda, esta ação tamponante pode ser eliminada pela excessiva presença de íons (sais).

Mesmo água potável industrializada pode ser inadequada para a utilização com agroquímicos. A equipe técnica da COOPLANTIO realizou levantamento da análise química de 20 marcas de água mineral natural comercializadas nos estados do RS, SC, PR e SP. A fonte de água para ser considerada mineral natural deve apresentar teores superiores a um mínimo estabelecido na legislação, mas são potáveis, com aspecto cristalino e recomendadas para o ser humano. É interessante observarmos que a dureza total destas análises variou da menor com 22 ppm e pH de 6,8 e a maior com 281 ppm e pH 7,6. Nota-se que a variação do pH é muito inferior ao da variação da dureza da água. Nas mesmas análises encontramos variação do pH de 6,0 a 9,4, mas sem a proporcional variação na dureza da água, ao contrário do que se esperava. Na análise estatística obtivemos correlação de 84% quando a medição da condutibilidade elétrica foi utilizada para estimar a dureza da água, contra somente 37% utilizando medidor de pH. Portanto, é de grande importância utilizarmos condutivímetros para estimarmos a dureza da água, pois a medição do pH é somente um indicador grosseiro da presença de sais na água.

Ao constatarmos elevada dureza na água que será utilizada na pulverização, devemos adicionar adjuvantes que apresentam característica acidificante (tamponante) e sequestrante de cátions. Deve-se realizar o ajuste da quantidade necessária do

juste da quantidade necessária do sequestrante de cátions na água em função do índice de dureza obtido com o condutivímetro, conforme orientação do fabricante.

O conhecimento sobre a influência da qualidade da água na estabilidade e na eficácia de produtos fitossanitários resultará na ação esperada com a utilização das doses recomendadas pela pesquisa e fabricantes reduzindo-se a necessidade de reaplicações, baixando custos e diminuindo a contaminação de recursos naturais.