

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO COMPUTACIONAL PARA CÁLCULO E MANEJO DA FERTIRRIGAÇÃO NA CAFEICULTURA IRRIGADA¹

Brauliro Gonçalves LEAL² - UNIVALE
Everardo Chartuni MANTOVANI³ - UFV
Adilson Rodrigues SOARES⁴ - UFV
Rodrigo Corrêa Borges ANTUNES⁵ - UFV

RESUMO: A confecção e utilização de sistemas de suporte à decisão tem sido um importante instrumento para viabilizar a utilização de diversas técnicas de manejo na agricultura, possibilitando o controle da aplicação de determinada técnica, em diferentes setores de forma segura e operacional. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema de suporte à decisão da utilização da fertirrigação, para o cafeeiro e mais de 40 outras culturas de interesse agrícola. Utilizou-se o pacote de programação Delphi 5 para o desenvolvimento de um aplicativo computacional, que, a partir dos resultados da análise do solo, permite ao usuário calcular as necessidades de calagem e de adubação da cultura. No cálculo da adubação inclui-se micro (S, B, Cu, Mn, Mo, Zn) e macro nutrientes (N,P,K), e considera a 4ª e a 5ª Aproximação para o estado de Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999; LOPES e GUIMARÃES, 1989), o Boletim 100 para o estado de São Paulo (RAIJ et al., 1996) e o Manual Internacional de Fertilidade do Solo (Instituto da Potassa & Fosfato, 1998). O modelo de cálculo da calagem utiliza os métodos da Neutralização do alumínio trocável e elevação de magnésio e cálcio e da Saturação de bases (LEAL et al., 1998; RIBEIRO et al., 1999; LOPES e GUIMARÃES, 1989; RAIJ et al., 1996). O programa também possui um módulo que permite ao usuário definir modelos para o cálculo da adubação e calagem e os resultados podem ser parcelados em doses de fertilizantes a serem aplicadas durante o ciclo da cultura, em complemento à adubação de plantio. A aplicação dessas doses via sistemas de irrigação é operacionalizada em termos dos tempos requerido para distribuição e/ou lavagem, calculados a partir da quantidade de nutriente a ser aplicada, do volume e vazão do tanque de injeção do produto, da vazão do sistema de irrigação e da lâmina a ser aplicada. O sistema inclui o cadastro dos principais adubos químicos do mercado, mas também permite o cadastro de novos produtos. O sistema permite o cadastro de múltiplas propriedades agrícolas, a divisão da gleba em parcelas e estas em subparcelas. O cadastro de resultados da análise do solo, o cálculo da adubação e da calagem e o manejo é feita por unidade parcelar da propriedade agrícola.

PALAVRAS-CHAVE: fertirrigação, manejo da fertirrigação, manejo da irrigação

INTRODUÇÃO: A adoção da prática da fertirrigação apresenta inúmeras vantagens à agricultura irrigada, e vem sendo também um importante motivo para adoção da irrigação na cafeicultura brasileira. Ela possibilita, entre outros, as seguintes vantagens: economia de produto e de mão de obra, possibilidade de parcelamento implicando maior eficiência no uso dos fertilizantes. A fertirrigação é normalmente associada à irrigação localizada e por pivô central, embora possa ser utilizada nos mais diferentes sistemas de irrigação (MANTOVANI, 1994). O sucesso das aplicações de nutrientes via água está intimamente ligado ao bom dimensionamento, manutenção e manejo do sistema de irrigação, que determinam o nível de uniformidade de aplicação de água e dos nutrientes. A fertirrigação exige que os fertilizantes sejam solúveis em água, com o mínimo de impurezas e compatíveis entre si, para que não ocorram reações que possam formar precipitados que venham causar entupimento dos emissores, nem efeitos corrosivos nos sistemas de irrigação (LOPÉZ et al 1992). Diversos trabalhos tem mostrado as vantagens da fertirrigação no aumento da produtividade do cafeeiro e na economia de mão de obra, mas um problema sério encontrado para os técnicos e cafeicultores na adoção desta técnica, tem sido a dificuldade de operacionalizar tal prática em nível de campo. Ela exige grande interação com o funcionamento do sistema de irrigação, tempo de irrigação, solubilidade dos produtos, tempo de aplicação, entre outros. Os sistemas de suporte à decisão possibilitam, de forma segura e operacional, o controle da aplicação de diversas técnicas na agricultura,

¹ CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ.

² Prof. Titular, D.S., Departamento de Agronomia – UNIVALE, Gov. Valadares, MG, brauliro@univale.br.

³ Eng. Agrícola, D.S., Prof. Titular do DEA/UFV, Bolsista do CNPq, everardo@mail.ufv.br;

⁴ Eng. Agrônomo, Mestrando em Meteorologia Agrícola na UFV, bolsista da CAPES, rantunes@alunos.ufv.br ;

⁵ Eng. Agrônomo, Bolsista do PDP&D Café /EMBRAPA, asoares@alunos.ufv.br;

sendo um exemplo desta utilização o SISDA (Sistema de Suporte à Decisão Agrícola). Neste contexto, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema de suporte à decisão da utilização da fertirrigação, para o cafeeiro e outras culturas irrigadas.

MATERIAL E MÉTODO: Utilizou-se o pacote de programação Delphi 5 para o desenvolvimento do aplicativo computacional. A partir dos resultados da análise do solo, o programa permite ao usuário calcular as necessidades de calagem a adubação da cultura e também o balanço nutricional. Os usuários em potencial são técnicos e produtores agrícolas. As culturas consideradas foram abacaxi, abóbora, acerola, alface, algodão, banana, baroa, batata, beringela, beterraba, café, cebola, cenoura, citros, coco, couve-flor, cravo, crisântemo, feijão, figo, goiaba, grama, kiwi, mamão, manga, maracujá, melancia, melão, milho, morango, noz macadâmia, palma, pepino, pimenta-do-reino, pimentão, pupunha, quiabo, repolho, rosa, tomate, uva e violeta. O modelo de cálculo de adubação inclui micro (S, B, Cu, Mn, Mo, Zn) e macro nutrientes (N,P,K), considerando as 4^a e 5^a Aproximação para o estado de Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999; LOPES e GUIMARÃES, 1989) , o Boletim 100 para o estado de São Paulo (RAIJ et al., 1996) e o Manual Internacional de Fertilidade do Solo (Instituto da Potassa & Fosfato, 1998). Já o modelo de cálculo da calagem utiliza os métodos da Neutralização do alumínio trocável e elevação de magnésio e cálcio e da Saturação de bases (LEAL et. al.,1998; RIBEIRO et al., 1999; LOPES e GUIMARÃES, 1989; RAIJ et al., 1996). Os cálculos relacionados às culturas perenes consideram a produtividade a ser alcançada na lavoura. O programa também possui um módulo que permite ao usuário definir modelos para o cálculo da adubação e calagem. Os resultados do cálculo da adubação podem ser parcelados em doses de fertilizantes a serem aplicadas durante o ciclo da cultura, em complemento à adubação de plantio. A aplicação dessas doses via sistemas de irrigação é operacionalizada em termos dos tempos requerido para distribuição e/ou lavagem, calculados a partir da quantidade de nutriente a ser aplicada, do volume e vazão do sistema de injeção de fertilizantes, da vazão do sistema de irrigação e da lâmina a ser aplicada. O sistema permite o cadastro e a utilização de produtos químicos embora possua os adubos químicos mais importantes do mercado. O sistema permite o cadastro de múltiplas propriedades agrícolas, a divisão da gleba em parcelas e estas em subparcelas. O cadastro de resultados da análise do solo, o cálculo da adubação e da calagem e o manejo é feita por unidade parcelar da propriedade agrícola.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O programa se encontra em fase final de elaboração e teste, motivo pelo qual não serão apresentados resultados de utilização do mesmo. Cabe destacar que o programa desenvolvido efetua o cálculo da calagem e da adubação de culturas agrícolas e também o balanço nutricional por unidade parcelar da propriedade agrícola. Apresenta os resultados através de formulários, relatórios e gráficos. Os resultados são cadastrados automaticamente pelo sistema, permitindo entretanto alterações por parte do usuário. A impressão de relatórios e gráficos agiliza o encaminhamento da resposta ao produtor agrícola. Os gráficos e relatórios apresentam as quantidades de produtos químicos já aplicados e aquelas a serem aplicados na lavoura, datas de aplicação, e tempo requerido para aplicação do adubo selecionado, dessa forma, permite o manejo da aplicação de doses de fertilizantes via sistema de irrigação em uso. O balanço nutricional é apresentado em função das quantidades de nutrientes aplicadas e exportadas pelo solo.

CONCLUSÕES: O aplicativo computacional desenvolvido é uma ferramenta que pode auxiliar técnicos e produtores no manejo da fertirrigação por unidade parcelar da propriedade agrícola. A partir dos resultados da análise do solo, o programa permite o cálculo das necessidades de calagem a adubação da cultura e também faz o balanço nutricional. O modelos utilizados são os dos estados de Minas Gerais e São Paulo e do manual internacional de fertilidade do solo. Permite ainda ser reconfigurado para se adequar a modelos definidos pelo usuário. No entanto, para validação do programa, é necessário que sejam feitos testes de operacionalidade, considerando diversas situações de irrigação. Estes testes também contribuirão para o aperfeiçoamento da interface do programa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO. **Manual Internacional de Fertilidade do Solo.** 2 ed., ver. e amp., Piracicaba: POTAFOS, 1998. 177p.

KELLER, J., BLIESNER, R.D. **Sprinkle and trickle irrigation.** New York: Avibook, 1990, 649 p.

- LEAL,B.G.,COSTA,L.C., MANTOVANI,E.C. Estrutura, Banco de dados e Operação do SISDA. Capítulo 5, p. 108-140. In: **Anais do Workshop Internacional Sobre Manejo Integrado das Culturas e dos Recursos Hídricos**. Editores: COSTA,L.C., MANTOVANI,E.C. Período de 2 a 4 de junho de 1998. Brasília – DF. 153p.
- LOPES,A. S.; GUIMARÃES, P. T. G. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 4ª Aproximação**. Lavras, MG, 1989. 176p.
- MANTOVANI, E. C., RAMOS, M. M. Manejo da Irrigação. In: COSTA, E. F., VIEIRA, R. F., VIANA, P. A. (Eds.). **Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 315p.
- LOPÉZ, R. J., ABREU, J. M. H., REGALO. A. P., HERNÁNDEZ. J.F. **Riego Localizado**. Ediciones Mundi- Prensa , S. L. Madri. 1992. 205p
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas, Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 1996. 285p.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa, MG, 1999. 359p.