

# FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES - FUNARBE

## RELATÓRIO TÉCNICO PRODUTO 0 – PLANO DE TRABALHO

### PROGRAMA DE INCENTIVO AO USO RACIONAL DE ÁGUA NA AGRICULTURA (P22)

ETAPA I  
Rios Caratinga e Guandu

PERÍODO  
Junho de 2013 a Maio de 2014

Viçosa – MG  
Junho, 2013

# FUNARBE

Fundação de Apoio à Universidade Federal de Viçosa

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Nº 10/2013

ATO CONVOCATÓRIO Nº 01/2013

CONTRATO DE GESTÃO Nº 072/ANA/2011

RELATÓRIO TÉCNICO

**Produto 0 – PLANO DE TRABALHO**

**PROGRAMA DE INCENTIVO AO USO RACIONAL DE ÁGUA NA AGRICULTURA  
(P22)**

ETAPA I

Rios Caratinga e Guandu

PERÍODO

Junho de 2013 a Maio de 2014

VIÇOSA – MG

JUNHO, 2013



---

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO  
Nº 10/2013

ATO CONVOCATÓRIO Nº 01/2013  
CONTRATO DE GESTÃO Nº 072/ANA/2011

RELATÓRIO TÉCNICO 0  
Produto 0 – PLANO DE TRABALHO

Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura (P22)

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**

**Instituto Bioatlântica (IBIO – AGB DOCE)    Agência Nacional de Águas – ANA**

**Diretor Geral**

Carlos Augusto Brasileiro de Alencar

**Diretor Administrativo Financeiro**

Carlos Magno Toledo Gouvêa

**Comissão de Acompanhamento dos Produtos**

**EQUIPE EXECUTORA**

**Coordenador/Especialista I**

Rubens Alves de Oliveira

**Especialista II**

Márcio Mota Ramos

**Especialista III**

Maurício Bernardes Coelho

**Especialista IV**

Ednaldo Miranda de Oliveira

**EQUIPE DE APOIO**

Amanda Juliana do Carmo

**Junho de 2013**

## ÍNDICE

Item	Conteúdo	Pag
1	APRESENTAÇÃO	4
2	OBJETIVO	6
3	JUSTIFICATIVA	7
4	DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DO PLANO DE TRABALHO	9
4.1	ATIVIDADES PREVISTAS	10
	<i>Junho de 2013</i>	10
	<i>Julho de 2013</i>	20
	<i>Agosto de 2013</i>	24
	<i>Setembro de 2013</i>	28
	<i>Outubro de 2013</i>	29
	<i>Novembro de 2013</i>	29
	<i>Dezembro de 2013</i>	29
	<i>Janeiro de 2014</i>	29
	<i>Fevereiro de 2014</i>	30
	<i>Março de 2014</i>	30
	<i>Abril de 2014</i>	30
	<i>Mai de 2014</i>	30
5	PRODUTOS ESPERADOS	31
6	EQUIPE TÉCNICA	32
7	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	34
7.1	Cronograma de entrega dos relatórios	34
7.2	Cronograma das atividades	35
8	MATRIZ DE ATIVIDADES	36
	ANEXO 1 – Depósito de patente	40
	ANEXO 2 – Contrato de transferência de tecnologia	42
	ANEXO 3 – Planilhas do Histórico da Irrigação	49
	ANEXO 4 – Histórico do Manejo da Irrigação com o Irrigâmetro	52

## 1. APRESENTAÇÃO

Este documento consiste no Plano de Trabalho de execução de estudos e serviços para atender ao P22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura: identificação de áreas irrigadas em trechos críticos e de áreas com potencial de poluição devido ao beneficiamento de produtos agrícolas para o incentivo à adoção de práticas de conservação e uso racional de água na agricultura na bacia hidrográfica do rio Doce, contratado pelo Instituto Bioatlântica (IBIO – AGB Doce), entidade delegatória e equiparada de funções de agência de água da bacia hidrográfica do rio Doce, conforme descrição, características, prazos e demais obrigações e informações constantes no Ato Convocatório 01/2013 e Anexos, que dele faz parte integrante, bem como nos termos da proposta apresentada pela FUNARBE/UFV.

Os serviços envolvem:

- a) verificar as condições das estruturas de captação e elevação de água, as condições operacionais do sistema de irrigação, a condução técnica das lavouras e os processos de outorga e de licenciamento;
- b) caracterizar fisicamente os solos das áreas irrigadas localizadas nas propriedades identificadas na Unidade de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Caratinga – UGRH5 CARATINGA, no Estado de Minas Gerais, e na Unidade de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Guandu - UGRH7 GUANDU, no Estado do Espírito Santo, no ano de 2013/2014; na Unidade de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Manhuaçu – UGRH6 MANHUAÇU, no Estado de Minas Gerais, e na Unidade de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Santa Maria do Rio Doce – UGRH8 SANTA MARIA DO RIO DOCE, no Estado do Espírito Santo, no ano de 2014/2015; na Unidade de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Suacuí – UGRH4 SUACUÍ, no Estado de Minas Gerais, e na Unidade de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São José – UGRH9 SÃO JOSÉ, no Estado do Espírito Santo, no ano de 2015.
- c) avaliar os sistemas de irrigação das áreas indicadas;

- 
- d) instalar um Irrigâmetro em cada propriedade indicada pelos comitês e treinar os irrigantes na operação do aparelho;
  - e) fazer o acompanhamento sistemático do manejo da irrigação em cada propriedade indicada, fazendo ajustes e correções, se necessário;
  - f) ampliar o conhecimento dos produtores rurais das propriedades indicadas a respeito das necessidades de água das culturas;
  - g) estabelecer estratégias de apoio e divulgação de informações sobre as necessidades de água das culturas e da eficiência de aplicação de água na irrigação; e
  - h) identificar e georreferenciar áreas que apresentam potencial de poluição devido ao beneficiamento de produtos agrícolas.

## 2. OBJETIVO

O objetivo do presente Plano de Trabalho é apresentar o detalhamento das atividades a serem realizadas; o cronograma de atividades; a metodologia de trabalho e as atividades para a implementação de uma agricultura irrigada eficiente nas bacias contempladas pelo P22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura: identificação de áreas irrigadas em trechos críticos e de áreas com potencial de poluição devido ao beneficiamento de produtos agrícolas para o incentivo à adoção de práticas de conservação e uso racional de água na agricultura na bacia hidrográfica do rio Doce.

### 3. JUSTIFICATIVA

A água é indispensável à vida, sendo um recurso natural limitado e dotado de valor econômico. A sua escassez, tanto em nível nacional quanto mundial, está aumentando a competição entre os diferentes usuários como indústria, abastecimento humano e agricultura.

No Brasil, a agricultura irrigada consome cerca de 65% da água usada nas diversas atividades humanas. Na sub-bacias do Rio Doce este percentual é variável, a saber: D1 – Piranga, 31%; D2 – Piracicaba, 3%, D3 - Santo Antônio, 15%, D4 – Suacuí, 38%, D5 – Caratinga, 68%, D6 – Manhuaçu, 59%, D7 – Guandu, 87%, D8 - Santa Maria, 84% e D9 - São José, 78%.

Estes valores percentuais mostram a diversidade da disponibilidade hídrica na bacia, do uso da água captada para irrigação, ressaltando a importância de se efetuar um manejo eficiente da irrigação, que possibilite o desenvolvimento da agricultura irrigada na bacia, sem conflitos com outros irrigantes e com os usuários dos demais setores.

No entanto, na maioria das áreas irrigadas, é comum observar ausência de manejo racional da água, geralmente resultando em aplicação excessiva, com desperdício de água e energia, além da ocorrência de problemas ambientais, ou em deficiência hídrica para as plantas, com baixa produtividade e prejuízos econômicos ao produtor. Práticas adequadas de irrigação contribuem para aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos agrícolas, além de minimizar o uso de água e preservar os recursos hídricos.

O Plano de Aplicação Plurianual, instrumento básico e harmonizado de orientação dos estudos, planos, projetos e ações a serem executados com recursos da cobrança pelo uso da água em toda a bacia hidrográfica do rio Doce, para o período de 2012 a 2015, em conformidade com os programas estabelecidos nos Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – PIRH e nos Planos de Ações de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes – PARHs, priorizou Metas, Programas e Ações a serem implementadas na bacia, entre eles o P22. Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura: identificação de áreas irrigadas em trechos críticos e de áreas com potencial de poluição devido ao



beneficiamento de produtos agrícolas para o incentivo à adoção de práticas de conservação e uso racional de água na agricultura.

A implementação do P22 deverá ser efetuada em três anos, nas bacias onde a irrigação é responsável pela maior demanda. No primeiro ano, o programa abrangerá as bacias do Rio Caratinga e do Rio Guandu (Figura 1). No segundo ano, as bacias contempladas serão as dos rios Manhuaçu e Santa Maria do Rio Doce e, no terceiro ano, as bacias serão as do Rio Suaçuí e São José.

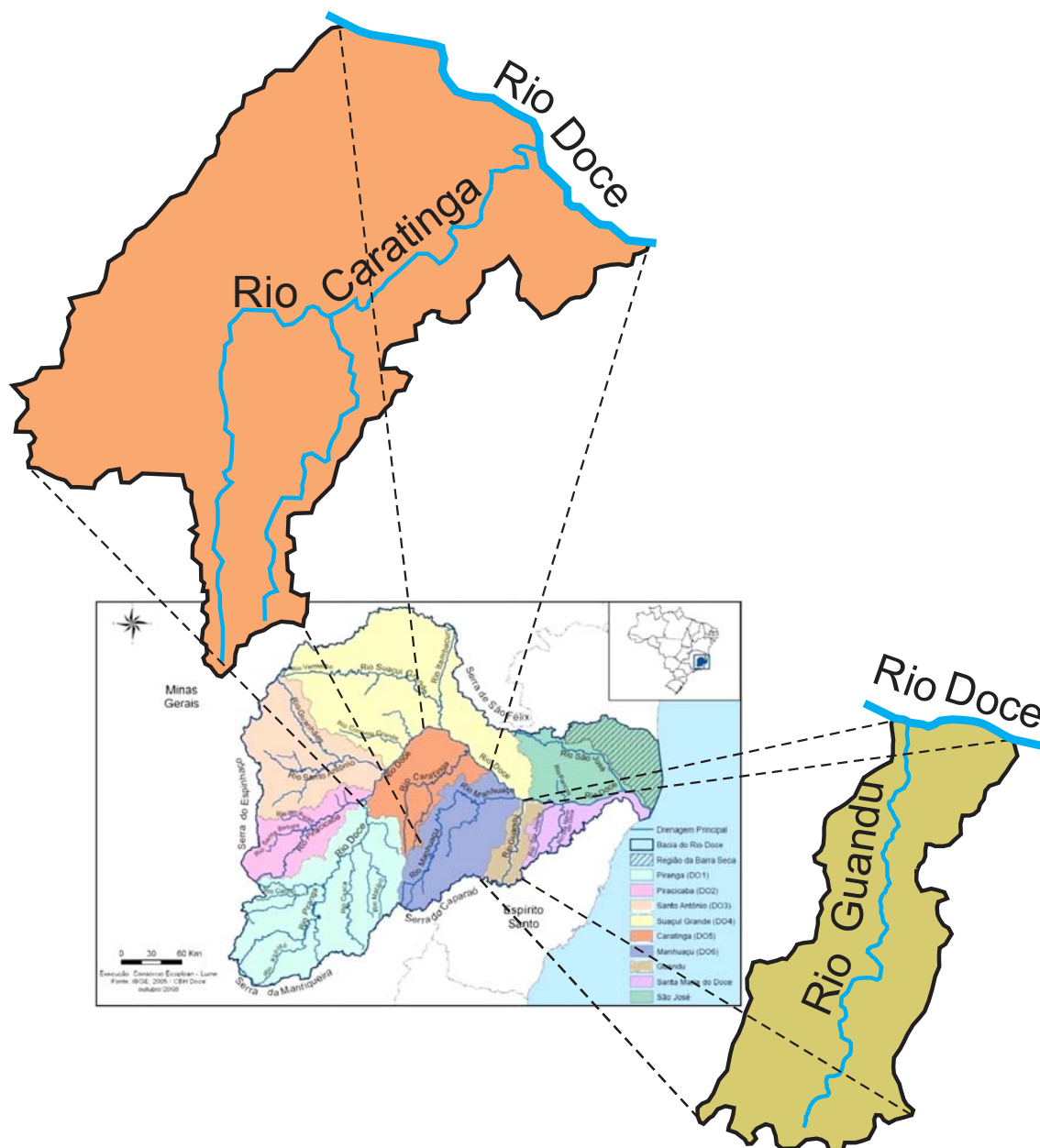


Figura 1. Mapa da bacia hidrográfica do rio Doce, mostrando em destaque as bacias dos rios Caratinga e Guandu.





Figura 3. Bacia do Rio Guandu - UGRH7.

## **ATIVIDADES PREVISTAS**

***Junho de 2013***

### **Atividade 1**

Mobilização da equipe e elaboração do plano de trabalho detalhado, circunstanciado no cronograma de execução dos trabalhos. Apresentação do Plano de Trabalho Detalhado – RP0 aos comitês e ao Instituto BioAtlântica (IBIO - AGB

Doce para análise e apreciação. Uma vez aprovado, as ações serão imediatamente iniciadas.

### **Atividade 2**

A primeira atividade a ser desenvolvida, após aprovação do Plano de Trabalho Detalhado – RP0, será agendar reunião com cada um dos dois comitês e com as entidades regionais de apoio, com a intermediação e participação do Instituto BioAtlântica (IBIO - AGB Doce). Nessa reunião serão definidos o cronograma de execução e a participação do comitê e das entidades, como facilitadores do contato entre a equipe executora da Funarbe e os usuários irrigantes. Nessa oportunidade, cada comitê já deverá fornecer a relação das 40 propriedades rurais que serão contempladas no Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura na Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

### **Atividade 3**

Contratação de um técnico agrícola, de preferência da região e conhecedor das peculiaridades locais. Este profissional será de suma importância nos trabalhos de campo para amostragem dos solos, caracterização dos sistemas de irrigação e instalação dos Irrigômetros, além da orientação e do acompanhamento do manejo da irrigação pelos usuários.

### **Atividade 4**

Com a lista das propriedades indicadas, será traçado o roteiro de visitas a cada uma delas com apoio de pessoal do comitê da bacia e das entidades envolvidas. Em seguida, será elaborado um cronograma de visitas às propriedades considerando-se a disponibilidade do proprietário, de maneira a otimizar tempo e recursos financeiros.

### **Atividade 5**

Com o agendamento elaborado, cada uma das propriedades indicadas será visitada pela equipe da Funarbe, ocasião em que o proprietário irá responder a um

questionário sobre as características do sistema e as práticas de irrigação, as técnicas de condução das lavouras e o planejamento da propriedade no curto e no médio prazo.

### **Atividade 6**

Na visita serão avaliadas as condições gerais dos sistemas de captação e de irrigação, além da condução técnica das lavouras. Também será verificado se os produtores possuem outorga de uso de água e licenciamento ambiental.

### **Atividade 7**

Amostras de solo serão retiradas em três locais representativos da área irrigada para sua caracterização físico-hídrica, conforme metodologia desenvolvida pela Irriga Certo Irrigação Ltda.

#### **Locais de Amostragem**

A retirada das três amostras de solo deve ser feita de tal maneira que elas sejam representativas do solo da área irrigada, com os pontos de amostragens bem distribuídos. Preferencialmente, as amostras deverão ser retiradas com os três pontos formando um triângulo, como ilustram as figuras 4 e 5.

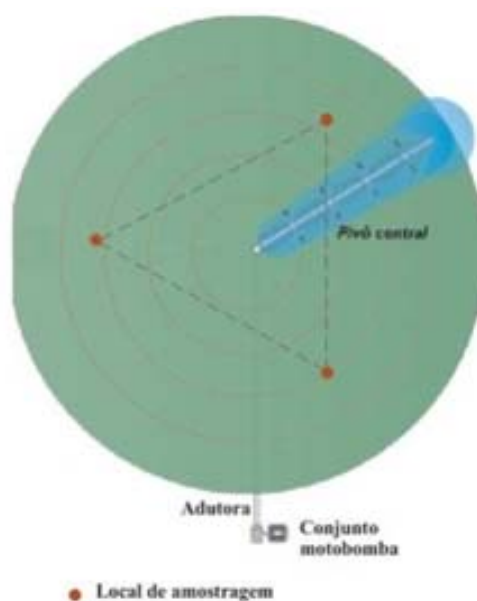


Figura 4. Esquema de amostragem em área irrigada por pivô central.

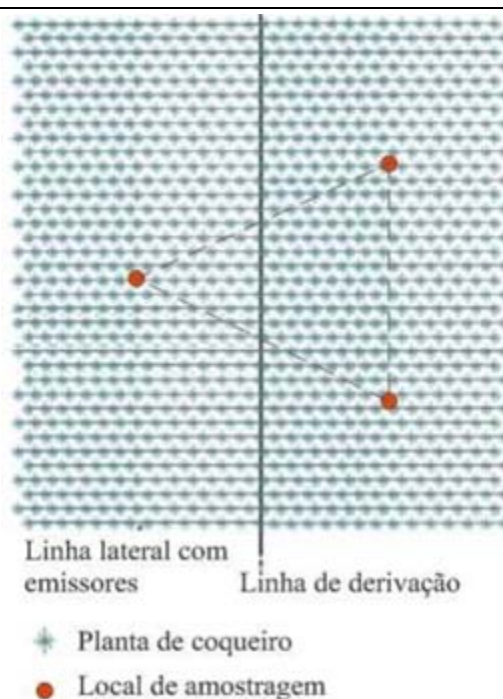


Figura 5. Esquema de amostragem em área irrigada por aspersão convencional, gotejamento ou microaspersão.

As amostras serão retiradas utilizando-se segmentos de tubos de PVC de 40 mm de diâmetro e com 15 cm de comprimento. Uma das extremidades será biselada para facilitar a sua cravação no solo (Figura 6).



Figura 6. Segmento de tubo de PVC com uma extremidade biselada.



## Amostragem no Campo

Com os locais de amostragem definidos, retirar-se-á o material orgânico superficial com uso de uma enxada ou enxadão, nivelando-se levemente a superfície do solo (Figura 7).



Figura 7. Limpeza e nivelamento do local de amostragem.

Caso o solo esteja seco, o local será previamente umedecido com aplicação de água em uma bacia feita no local, para facilitar a retirada das amostras (Figura 8).



Figura 8. Umedecimento do solo para retirada de amostra pelo Método do Tubo de PVC.

O tubo de PVC será cravado até que a sua borda fique rente à superfície do solo (Figura 9). É importante ter rigor no atendimento desta condição, a fim de evitar erro na determinação da densidade do solo.

É comum ocorrer compactação do solo dentro do tubo de PVC, o que não acarreta problema, visto que no cálculo da densidade do solo será usado o comprimento do tubo de PVC e não a altura da amostra de solo dentro dele.



Figura 9. Sequência de cravação do tubo de PVC, com sua borda ficando rente à superfície do solo.

Com a cravação completa, tampar a borda do tubo de PVC, para evitar entrada de material de solo dentro do tubo. com uma das mãos e retirar o solo à sua volta, a cerca de 2 cm de profundidade, com uso da faca, como mostrado na Figura 10.



Figura 10. Retirada de solo em volta do tubo de PVC.



Vedar a borda do tubo de PVC com fita adesiva (Figura 11)



Figura 11. Vedação da borda superior do segmento de tubo de PVC.

Escavar lateralmente ao tubo de PVC, para permitir o acesso à sua extremidade inferior (Figura 12).



Figura 12. Escavação lateral ao tubo de PVC.

Com uma faca ou canivete limpar um pouco em volta do tubo de PVC e cortar o solo na parte de baixo da amostra (Figura 13).



Figura 13. Limpeza do tubo de PVC e corte do solo na sua base, para retirada da amostra.

Retirar o tubo de PVC do solo, com cuidado, e remover o excesso de solo existente na parte de baixo da amostra até nivelamento da amostra com a borda do tubo (Figura 14).



Figura 14. Retirada do excesso de solo e nivelamento da parte de baixo da amostra.

Vedar também a parte de baixo do tubo de PVC com fita adesiva e reforçar a vedação da parte de cima, de maneira a evitar a saída de solo (Figura 15).



Figura 15. Vedação das extremidades do tubo de PVC com fita adesiva.

Identificar cada amostra de solo com uso do pincel, anotando-se o nome da propriedade, ou do proprietário, e do local onde foi feita a amostragem (Figura 16).



Figura 16. Identificação das amostras de solo.

As amostras serão enviadas ao Laboratório de Solo e Água do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa para determinar a densidade do solo (Ds), a capacidade de campo (CC) e o ponto de murcha permanente (PM).

### **Densidade do solo - $D_s$**

A densidade do solo é a relação entre a massa de uma amostra de solo seco e o seu volume. Sua unidade usual é  $\text{kg/m}^3$  e  $\text{g/cm}^3$ .

O valor da densidade do solo está relacionado à sua textura e à sua estrutura, além de ser indicativo de seu nível de compactação. Em irrigação, a determinação da densidade do solo é necessária para converter o valor de umidade, obtido em base gravimétrica, para base volumétrica, o que permite calcular a lâmina de água armazenada no solo.

No laboratório, a amostra de solo é retirada do tubo e colocada em estufa regulada na temperatura de  $105^\circ\text{C}$ , durante 24 horas. Após esse tempo, a massa da amostra de solo seco é obtida, sendo a densidade do solo ( $D_s$ ) calculada com aplicação da fórmula:

$$D_s = \frac{m_s}{V_s}$$

O volume da amostra de solo ( $V_s$ ) é calculado pelo volume interno do tubo de PVC, multiplicando-se a área da seção transversal do tubo pelo seu comprimento.

$$V_s = \frac{\pi D^2}{4} \times C$$

em que

$$\pi = 3,1416;$$

$D$  = diâmetro interno do tubo de PVC, cm, e

$C$  = comprimento do tubo de PVC, cm.

### **Capacidade de campo - $C_c$**

A capacidade de campo representa a condição de armazenamento máximo de água no solo após a drenagem do excesso contido nos macroporos. Quando a umidade do solo está na capacidade de campo é o momento em que as plantas encontram a condição mais favorável à absorção de água e nutrientes. A umidade na capacidade de campo é usualmente expressa em % ou  $\text{kg/kg}$ .

A capacidade de campo pode ser determinada em campo, porém é mais usual a sua determinação em laboratório com uso de extrator de Richards (Figura

17). O laboratório fornece umidades do solo correspondentes a diferentes tensões às quais as amostras foram submetidas no extrator.

Em irrigação, para fins práticos, a umidade correspondente à capacidade de campo tem sido geralmente obtida na tensão de 10 kPa, em solos arenosos, e de 30 kPa, nos argilosos.



Figura 17. Extrator de Richards.

#### ***Ponto de murcha permanente - Pm***

Ponto de murcha permanente é a capacidade mínima de armazenamento de água do solo que ocorre quando as plantas murcham por causa de deficiência hídrica e não recuperam a sua turgidez. O ponto de murcha permanente representa a condição de umidade do solo que restringe severamente a absorção de água pelas plantas, que morrerão se não houver reposição da água no solo. A umidade no ponto de murcha permanente é usualmente expressa em % ou kg/kg.

Na irrigação, para fins práticos, a umidade correspondente ao ponto de murcha permanente tem sido obtida na tensão de 1.500 kPa.

Os valores obtidos de densidade do solo, capacidade de campo e ponto de murcha permanente serão usados na seleção da régua de manejo que irá equipar o Irrigâmetro, sendo o modelo desta régua específico para o solo da área irrigada.

## ***Julho de 2013***

No mês de Julho de 2013, as atividades 5 a 7 terão sequência nas demais propriedades.

### **Atividade 8**

Será feita outra visita a cada propriedade para avaliação das características de aplicação de água do equipamento de irrigação.

A avaliação do equipamento de irrigação consistirá na determinação da intensidade de aplicação média e da uniformidade de aplicação, necessárias para a seleção da régua temporal ou percentual que equipará o Irrigâmetro da propriedade.

No sistema de irrigação por aspersão convencional, a intensidade líquida de aplicação de água ( $I_L$ ) poderá ser determinada de duas maneiras: (a) distribuindo-se coletores igualmente espaçados na área irrigada, entre aspersores da linha lateral (Figura 18 e 19), fazendo-se, posteriormente, a sobreposição das lâminas coletadas e o cálculo do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) e da lâmina líquida média aplicada; ou (b) medindo-se a vazão dos aspersores da linha lateral (Figura 20), em litros por hora, obtendo-se posteriormente a vazão média, cujo valor deve ser dividido pelo espaçamento entre aspersores ao longo da tubulação da linha lateral e pelo espaçamento entre linhas laterais, em metros, sendo o resultado multiplicado pela eficiência de aplicação ( $E_a$ ) do sistema de irrigação, em decimal.

Em locais de clima árido ou semi-árido, a eficiência de aplicação de sistemas de irrigação por aspersão convencional, bem dimensionados, pode ser assim estimada: 70% para condições de velocidade média do vento maior que 2 m/s; 75% para velocidade do vento entre 1 e 2 m/s e 80% para condição de velocidade do vento menor que 1 m/s. Em locais de clima ameno, a eficiência de aplicação pode ser estimada em 75, 80 e 85% para os intervalos respectivos de velocidade do vento descritos anteriormente.





Figura 18. Teste de uniformidade de aplicação de água de um sistema de aspersão convencional, mostrando a distribuição dos coletores na área irrigada.

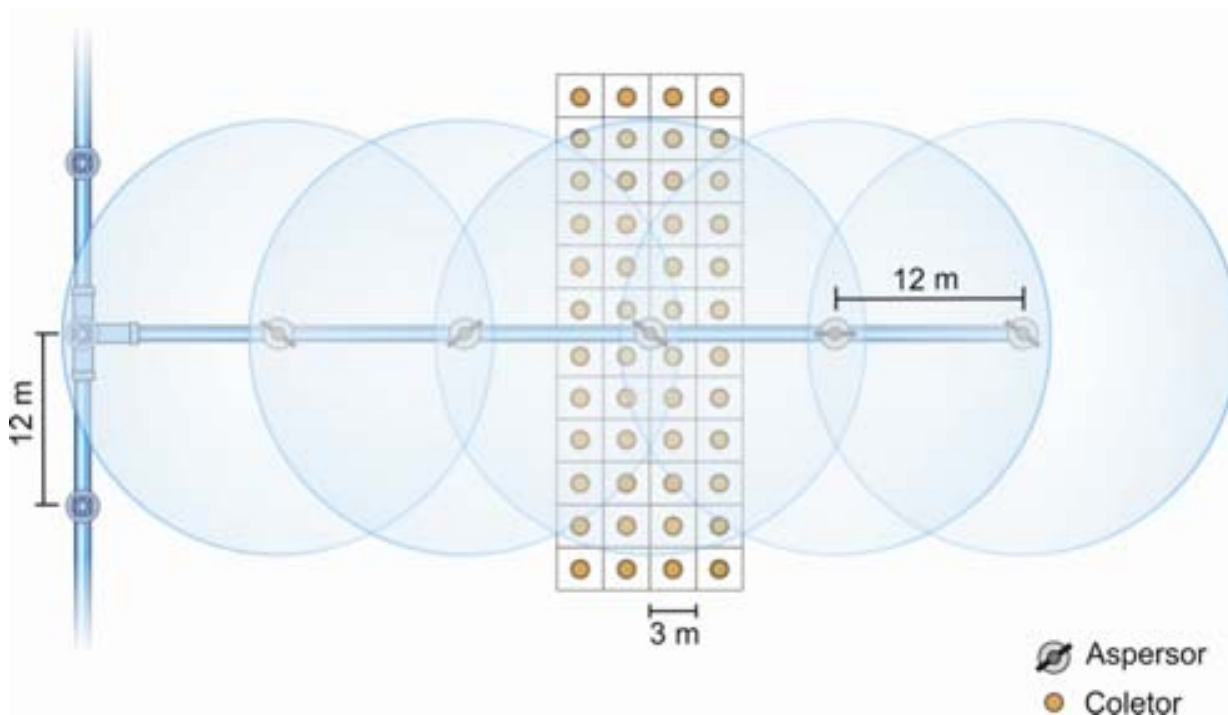


Figura 19. Esquema de distribuição de coletores em torno de um aspersor da linha lateral num teste de uniformidade de aplicação de água de um sistema de aspersão convencional.



Figura 20. Medição de vazão do aspersor.

### **Seleção da Régua Percentual**

Em sistema de irrigação por pivô central operando com velocidade percentual de 100%, a lâmina líquida aplicada pelo equipamento ( $L_L$ ) pode ser determinada em campo, bem como sua uniformidade de aplicação. A lâmina líquida é menor que a de projeto em razão das perdas de água que ocorrem por evaporação e por deriva pelo vento.

Na avaliação serão distribuídos coletores, uniformemente espaçados, dispostos em um raio do pivô (Figura 21 e 22). Após o pivô central aplicar água sobre a linha de coletores (Figura 23), as lâminas ( $L_i$ ) de cada coletor serão medidas em milímetros, sendo possível, portanto, calcular a lâmina média aplicada pelo pivô.



Figura 21. Marcação da posição e colocação dos coletores ao longo de um raio do círculo de molhamento de um pivô central.

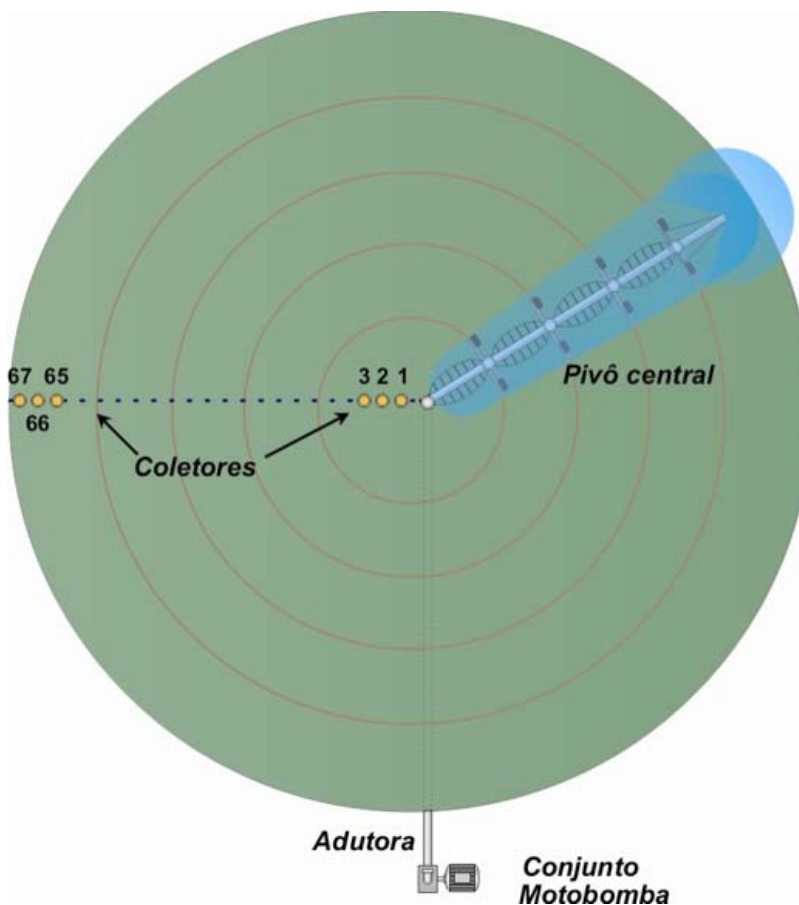


Figura 22. Posição dos coletores dispostos em um raio do círculo de molhamento de um pivô central.



Figura 23. Passagem do pivô central sobre a linha de coletores



---

### **Atividade 9**

Nesta visita também será identificada a existência de outorgas de uso de água e de licenciamento ambiental da propriedade e de áreas que apresentam potencial de poluição devido ao beneficiamento de produtos agrícolas.

### **Atividade 10**

Aquisição dos Irrigômetros pelo Instituto BioAtlântica (IBIO - AGB Doce), personalizados para cada uma das 40 propriedades rurais das duas bacias, com as respectivas régua de Manejo e Temporal ou Percentual.

### **Agosto de 2013**

No mês de Agosto de 2013, as atividades 5 a 9 terão sequência nas demais propriedades até contemplar a totalidade das propriedades partícipes do programa. Portanto, no mês de Agosto de 2013 finalizam-se essas ações.

### **Atividade 11**

Início da instalação do Irrigômetro (Figura 24) nas propriedades indicadas pelo Comitê da bacia e treinamento do produtor e do(s) responsável(eis) pela operação do sistema de irrigação (Figura 25).

O treinamento consistirá na apresentação do equipamento e na demonstração de situações que podem ocorrer durante a condução do manejo. Na oportunidade, os operadores dos sistemas de irrigação irão operar o Irrigômetro, simulando diversas situações que podem ocorrer na condução do manejo da irrigação, incluindo a possibilidade de ocorrência de chuvas de diferentes magnitudes e a definição do momento de irrigar, da quantidade de água necessária às culturas e do tempo de irrigação necessário para aplicação da água necessária.

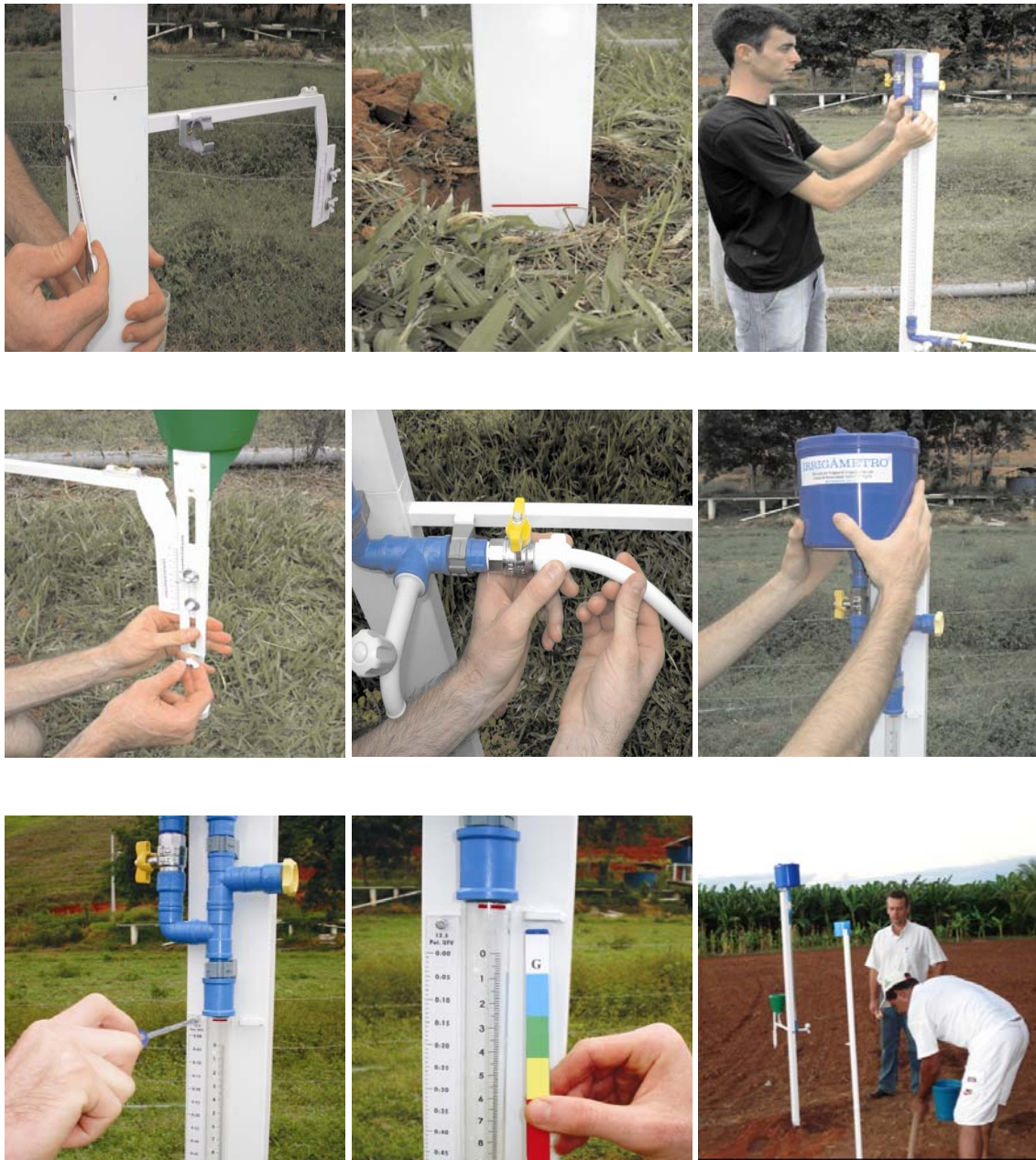


Figura 24. Etapas da montagem e instalação do Irrigâmetro.





Figura 25. Treinamento dos produtores no manejo da irrigação com o Irrigâmetro.

### **Atividade 12**

Realização de um **Dia de Campo** (Figura 26) em cada bacia hidrográfica, para apresentação da tecnologia do Irrigâmetro e para ampliar os conhecimentos dos produtores e de outros usuários de água sobre a importância de condução do manejo de irrigação.



Figura 26. Dias de campo para apresentação da tecnologia do Irrigâmetro.

### **Atividade 13**

No mês de Agosto de 2013, o Relatório Parcial 1 – RP1 será apresentado aos respectivos comitês e ao Instituto BioAtlântica (IBIO - AGB Doce) para apreciação e aprovação.

## **Atividade 14**

Acompanhamento do manejo da irrigação nas propriedades indicadas e confecção de relatórios parciais do manejo. Nesta etapa, as propriedades serão visitadas, periodicamente, para dirimir dúvidas e sanar as dificuldades dos irrigantes no manejo da água e também para coletar informações da planilha (Anexo 1) para checagem, análise e processamento dos dados, visando-se elaborar um relatório do manejo da irrigação de cada propriedade. Ao final dos trabalhos, estes relatórios serão apresentados e discutidos com os irrigantes e com os Comitês das bacias.

No acompanhamento do manejo serão avaliadas as lâminas de irrigação indicadas pelo Irrigâmetro, em relação à evapotranspiração média da cultura na região, a evolução do déficit hídrico no solo e se o momento de irrigação foi adequado. Os resultados serão apresentados a cada irrigante, por meio de tabelas e gráficos (Figuras 27 e 28), durante a condução do manejo, orientando o produtor para adequações na irrigação, caso seja necessário. Ao final, o relatório será consolidado, mostrando a evolução do manejo em todo o período de acompanhamento.

### **Manejo da Irrigação do Feijoeiro com Uso do Irrigâmetro - Fazenda Barra Bonita**

**Pivô Central N° 1 - Feijão, Plantio 10/07/2009**

Lâminas Acumuladas (mm)

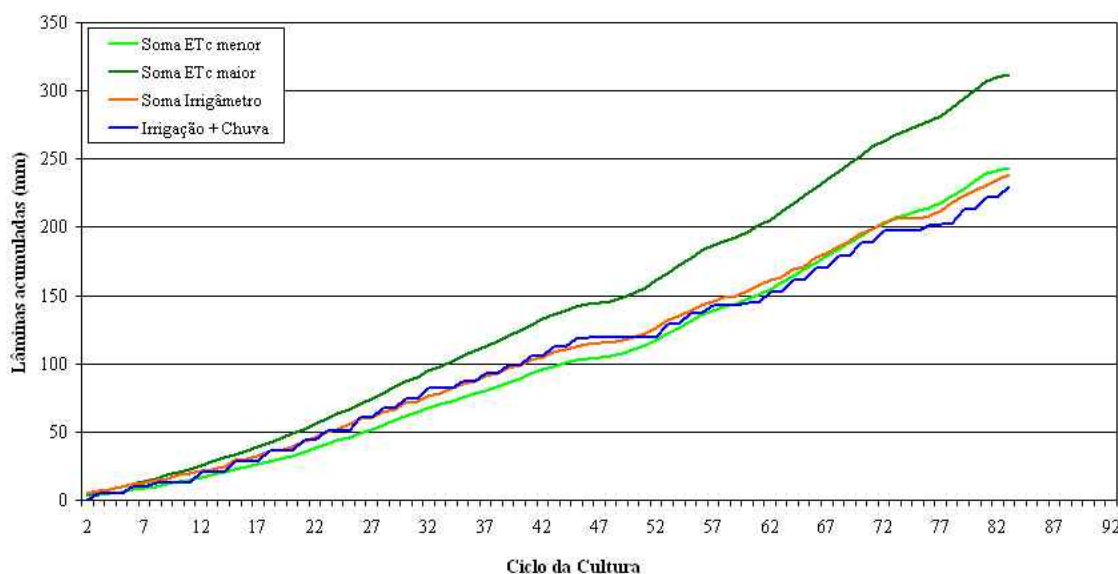


Figura 27. Evolução da evapotranspiração regional (linha verde escuro representa o valor máximo indicado para a região e linha verde claro o valor mínimo), da lâmina de irrigação indicada pelo Irrigâmetro (linha laranja) e a da lâmina aplicada mais a chuva efetiva (linha azul).

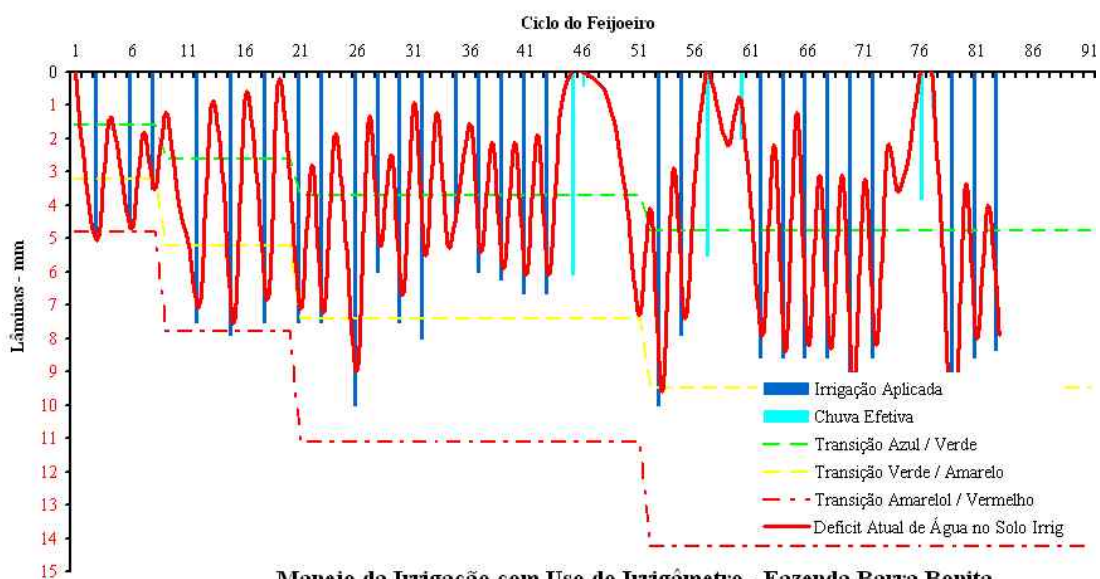


Figura 28. Evolução do déficit de água no solo (linha vermelha) em função das lâminas de irrigação aplicadas (linha azul escuro) e a da precipitação efetiva (linha azul claro) no decorrer do ciclo da cultura.

Durante as visitas às propriedades será conduzido um trabalho de identificação e georreferenciamento de áreas que apresentam potencial de poluição devido ao beneficiamento de produtos agrícolas.

### **Setembro de 2013**

No mês de Setembro de 2013, a atividade 13 terá continuidade e a atividade 14 terá sequência nas propriedades onde os Irrigômetros já foram instalados.

### **Atividade 15**

Estabelecimento de estratégias de apoio e divulgação de informações sobre as necessidades de água das culturas e da eficiência de aplicação de água na irrigação.

### ***Outubro de 2013***

No mês de Outubro de 2013, a atividade 13 terá continuidade e a atividade 14 terá sequência nas propriedades onde os Irrigômetros já foram instalados.

No mês de Outubro de 2013, a atividade 15 terá continuidade, produzindo-se material bibliográfico para distribuição aos irrigantes e produtores sobre o manejo de irrigação.

### **Atividade 16**

Apresentação do Relatório Parcial 2 – RP2

### ***Novembro de 2013***

No mês de Novembro de 2013, a atividade 13 será finalizada e a 14 terá sequência nas propriedades onde os Irrigômetros já foram instalados.

### ***Dezembro de 2013***

No mês de Dezembro de 2013, a atividade 14 terá sequência em todas as propriedades rurais.

### ***Janeiro de 2014***

No mês de Janeiro de 2014, a atividade 14 terá sequência em todas as propriedades rurais.

### **Atividade 17**

No mês de Fevereiro de 2014, o Relatório Parcial 3 – RP3 será apresentado aos respectivos comitês e ao Instituto BioAtlântica (IBIO - AGB Doce) para apreciação e aprovação.



### ***Fevereiro de 2014***

No mês de Fevereiro de 2014, a atividade 14 terá sequência em todas as propriedades rurais.

### ***Março de 2014***

No mês de Março de 2014, a atividade 14 terá encerrada em todas as propriedades rurais, tendo-se a sequência histórica do manejo, possibilitando a confecção do relatório final.

### ***Abril de 2014***

#### **Atividade 18**

No mês de Abril de 2014, o Relatório Final – RF será apresentado aos respectivos comitês e ao Instituto BioAtlântica (IBIO - AGB Doce) para apreciação e aprovação.

### ***Mai de 2014***

#### **Atividade 19**

No mês de Maio de 2014 serão realizadas as correções e adequações no Relatório Final – RF, se necessárias, atendendo as observações feitas pelos respectivos comitês e pelo Instituto BioAtlântica (IBIO - AGB Doce).

#### **Atividade 20**

Entrega de cópias do documento final ao Instituto BioAtlântica (IBIO - AGB Doce) e de cópias do Relatório do Manejo da Irrigação de cada uma das propriedades partícipes do programa, no formato do Anexo 2.

## 5. PRODUTOS ESPERADOS

- I. Deverão ser entregues os seguintes produtos, observado o cronograma proposto:
  - a. RP0 - Plano de Trabalho;
  - b. RP1 - Relatório Parcial quando encerrar as avaliações de campo (coleta e análise em laboratório das amostras de solo).
  - c. RP2 - Relatório Parcial com a distribuição de material bibliográfico sobre necessidades de água das culturas e manejo de irrigação.
  - d. RP3 - Relatório Parcial do acompanhamento do manejo individual dos irrigantes.
  - e. RF - Relatório Final, com o encerramento do acompanhamento do manejo nas propriedades.
- II. Cada produto será entregue em formato impresso, além de 03 (três) vias em meio digital tipo CD-R, no formato: *doc* e *pdf*.
- III. Anterior à emissão da respectiva nota fiscal/fatura, cada produto será analisado tecnicamente, sendo atestado e aprovado pelo IBIO - AGB Doce. No caso de correções, o produto será restituído à FUNARBE/UFV para as adequações necessárias, não respondendo o IBIO - AGB Doce por quaisquer encargos resultantes de atrasos na liquidação dos pagamentos correspondentes. Os produtos gerados serão de propriedade exclusiva do IBIO - AGB Doce.
- IV. A FUNARBE/UFV deverá considerar na sua proposta de preços a necessidade de realizar reuniões com o IBIO - AGB Doce e, eventualmente, com os Comitês da Bacia, suas Câmaras Técnicas e órgãos gestores.



## 6. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica está estruturada de forma a melhor desempenhar as atividades do presente Plano de Trabalho, conforme Ato Convocatório 01/2013, contando com especialistas com comprovada experiência na condução de trabalhos de manejo de irrigação, conforme apresentados no detalhamento das atividades. Os trabalhos serão realizados com base nas diretrizes estabelecidas pelo coordenador, que atuará diretamente na relação FUNARBE x IBIO – AGB Doce.

### **Coordenador/Especialista I:** Rubens Alves de Oliveira

Engenheiro Agrícola (1984) e Engenheiro Agrônomo (1986), com Mestrado (1991) e Doutorado (1996) em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa. Professor Associado IV, foi coordenador do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Chefe do Departamento de Engenharia Agrícola e atualmente exerce o cargo de Diretor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa. Atua na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Irrigação, Drenagem e Empreendedorismo. Recebeu 14 homenagens de formandos, sendo 13 Aulas da Saudade. Possui cerca de 32 orientações e 36 coorientações de Mestrado e Doutorado, 33 participações em exames de qualificação, 20 em bancas de tese de doutorado e 64 de dissertação de mestrado. Publicou 130 trabalhos completos e resumos em anais de congressos; 8 livros e 8 boletins técnicos; 10 capítulos de livros e 72 artigos científicos em periódicos. Desenvolveu cinco produtos tecnológicos incluindo-se o Irrigâmetro, sendo o inventor principal do aparelho com registro da patente em nome da Universidade Federal de Viçosa.

### **Especialista II:** Márcio Mota Ramos

Engenheiro Agrônomo com Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Doutorado em Engenharia pela Escola de Engenharia da de São Carlos (EESC) da Universidade de São Paulo (USP), Professor Titular, aposentado em 2011, com atuação nas áreas de Engenharia e Manejo de Irrigação, Estruturas Hidráulicas e Gestão Integrada de Recursos Hídricos. Foi Membro Titular do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piranga, Membro Titular do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Membro da Câmara de

Agronomia (CAG) da FAPEMIG, Coordenador técnico da equipe contratada para elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Paranaíba e das Bacias do Leste (rios São Mateus, Mucuri, Peruíbe, Itanhém ou Alcobaça, Jucuruçu e Buranhém). Coordenador do convênio com Funarbe/Incra para Orientador ou Coorientador de 21 teses de mestrado e 14 de doutorado concluídas. Publicou 95 artigos científicos em periódicos nacionais e internacionais. Participação em congressos, simpósios, seminários e encontros com publicação de mais de uma centena de resumos e artigos científicos. Autor de 7 livros e de 9 capítulos de livros.

**Especialista III: Maurício Bernardes Coelho**

Possui graduação em Agronomia (1974) e mestrado (1976) pela Universidade Federal de Viçosa e doutorado em Agronomia pela Universidade de Córdoba (1998). Atualmente é Pesquisador da Universidade Federal de Viçosa. Tem experiência com irrigação de diversas culturas, atuando principalmente com cana-de-açúcar, aplicação de águas residuárias no solo e agrometeorologia.

**Especialista IV: Ednaldo Miranda de Oliveira**

Engenheiro Agrícola e Ambiental e Mestre em Engenharia Agrícola, com Área de Concentração em Recursos Hídricos e Ambientais, pela Universidade Federal de Viçosa. Tem experiência didática e profissional nas áreas de Hidráulica, Irrigação e Drenagem, Tratamento e Manejo de Águas e Resíduos Agroindustriais e Recuperação de Áreas Degradadas.





## 8. MATRIZ DE ATIVIDADES

PRODUTOS	ATIVIDADES	TAREFAS	PRAZOS
<b>RP0. Plano de trabalho detalhado</b>	01. Mobilização da equipe e elaboração do plano de trabalho 02. Reunião com os dois comitês 03. Contratação de técnicos agrícolas 04. Elaboração de um cronograma de visitas às propriedades	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboração do Plano de Trabalho RP0;</li> <li>✓ Relacionar os irrigantes partícipes do projeto;</li> <li>✓ Apresentação do Relatório Parcial 0 – RP0 aos comitês e ao IBIO, para apreciação e aprovação</li> </ul>	4 semanas (21/06/2013)
<b>RP1. Relatório parcial 1</b>	05. Primeira visita às propriedades 06. Avaliação dos sistemas de captação e de irrigação, além da condução técnica das lavouras. 07. Amostragem de solo das propriedades agrícolas 08. Avaliação das características de aplicação de água do equipamento de irrigação 09. Identificação da existência de outorgas de uso de água e de licenciamento ambiental da propriedade e de áreas que apresentam potencial de poluição devido ao beneficiamento de produtos agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicação de questionários aos irrigantes;</li> <li>✓ Inspeccionar os sistemas de captação e condução de água dos sistemas de irrigação,</li> <li>✓ Fazer amostragem do solo em três pontos da área irrigada;</li> <li>✓ Enviar as amostras de solo, devidamente identificadas ao laboratório de solos para determinação dos parâmetros físico-hídricos, visando a personalização da Régua de Manejo para cada propriedade.</li> <li>✓ Avaliar os sistemas de irrigação para determinar as características de aplicação de água pelo sistema de irrigação para personalizar a Régua Temporal ou a Régua Percentual para cada propriedade</li> <li>✓ Identificar as a existência de outorgas de água e de licenciamento ambiental;</li> <li>✓ Georreferenciar as áreas com potencial de poluição</li> </ul>	12 semanas (16/08/2013)

PRODUTOS	ATIVIDADES	TAREFAS	PRAZOS
	10. Aquisição dos Irrigômetros 11. Instalação dos Irrigômetros  12. Realização de um <b>Dia de Campo</b>  13. Conclusão do Relatório Parcial 1 – RP1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Solicitar ao IBIO a aquisição dos Irrigômetros</li> <li>✓ Iniciar a instalação e treinar os usuários na operação do Irrigômetro para condução do manejo da irrigação</li> <li>✓ Mobilizar os irrigantes para a participação efetiva no evento, com auxílio dos comitês e das entidades representativas da bacia;</li> <li>✓ Apresentação do Relatório Parcial 1 – RP1, aos comitês e ao IBIO, para apreciação e aprovação.</li> </ul>	
<b>RP2. Relatório parcial 2</b>	14. Acompanhamento do manejo da irrigação  15. Elaborar estratégias de apoio e divulgação de informações sobre as necessidades de água das culturas  16. Conclusão do Relatório Parcial 2 – RP2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Distribuição de planilhas aos irrigantes para registro do manejo da irrigação</li> <li>✓ Orientação no preenchimento da planilha, para elaboração do relatório de acompanhamento do manejo</li> <li>✓ Redigir um boletim de extensão sobre manejo de irrigação</li> <li>✓ Distribuir boletim de extensão e outras informações acerca de necessidade de água às culturas, manejo de irrigação e eficiência de irrigação</li> <li>✓ Apresentação do Relatório Parcial 2 – RP2, aos comitês e ao IBIO, para apreciação e aprovação</li> </ul>	20 semanas (25/10/2013)
<b>RP3. Relatório parcial 3</b>	14. Acompanhamento do manejo da irrigação  17. Conclusão do Relatório Parcial 3 – RP3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Visitar periodicamente cada propriedade para acompanhamento do manejo, orientando e elucidando dúvidas dos irrigantes.</li> <li>✓ Recolher as planilhas preenchidas pelos irrigantes, para continuidade da elaboração do relatório parcial de acompanhamento do manejo.</li> <li>✓ Apresentação do Relatório Parcial 3 – RP3, aos comitês e ao IBIO, para apreciação e aprovação.</li> </ul>	32 semanas (03/01/2014)

PRODUTOS	ATIVIDADES	TAREFAS	PRAZOS
<b>RF. Relatório Final</b>	<p>14. Acompanhamento do manejo da irrigação</p> <p>18. Conclusão do Relatório Final – RF</p> <p>19. Correções e adequações no Relatório Final – RF</p> <p>20. Entrega do Relatório Final – RF</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Visitar periodicamente cada propriedade para acompanhamento do manejo, orientando e elucidando dúvidas dos irrigantes.</li> <li>✓ Recolher as planilhas preenchidas pelos irrigantes, para continuidade da elaboração do relatório parcial de acompanhamento do manejo.</li> <li>✓ Apresentação do Relatório Final – RF, aos comitês e ao IBIO, para apreciação e aprovação.</li> <li>✓ Atender as correções e sugestões sugeridas pelos comitês e pelo IBIO</li> <li>✓ Entrega do documento final ao IBIO e do relatório final de cada produtor, separadamente.</li> </ul>	<p>52 semanas (22/052014)</p>

Viçosa, 21 de junho de 2013

Rubens Alves de Oliveira  
Coordenador



ANEXO 1



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 0502488-9 A**

(22) Data de Depósito: 10/06/2005  
(43) Data de Publicação: 06/02/2007  
(RPI 1883)



(51) Int. Cl<sup>7</sup>.:  
G01N 13/04

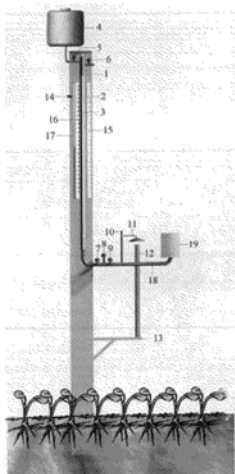
(54) Título: **IRRIGÂMETRO**

(71) Depositante(s): Universidade Federal de Viçosa (BR/MG)

(72) Inventor(es): Rubens Alves de Oliveira, Gilberto Chohaku Sedyama, Hugo Alberto Ruiz, Paulo Roberto Cecon, Herminia Emília Prieto Martinez, Mauro Aparecido Martinez, Wilson Deniculi, Cristiano Tagliaferre, Franklin José Valbuena Materan

(74) Procurador: Alexandre Furtado Cordeiro

(57) Resumo: "IRRIGÂMETRO". Um aparelho evapotranspluviométrico, a ser usado no manejo da água de irrigação, é dotado de um tubo transparente interconectado a um evaporatório com nível d'água constante, sendo que a posição do nível d'água no tubo transparente em relação a régua apropriada indica o momento de irrigar a cultura e o tempo de funcionamento ou a velocidade de deslocamento do equipamento de irrigação. O uso de evaporatórios com diferentes superfícies líquidas expostas à atmosfera possibilita introduzir os efeitos do coeficiente do tanque, do coeficiente da cultura e do coeficiente de localização, fornecendo valores de evaporação, de evapotranspiração de referência e de evapotranspiração da cultura. O aparelho também permite medir a chuva e computar a sua efetividade no manejo da água de irrigação.



## ANEXO 2

Processo nº 008999/2007



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Registro FUNARBE nº 839 / 04

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
Reitoria

Contrato nº 243/2007

### CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A **Universidade Federal de Viçosa - UFV**, Fundação de Ensino Superior, instituída pelo Poder Público Federal, com sede na Avenida P.H. Rolfs, s/n, Campus Universitário, Viçosa - Minas Gerais, inscrita no CNPJ/MF sob nº 25.944.455/0001-96, neste ato representada por seu Reitor Carlos Sigueyuki Sedyama, doravante denominada **UFV**, com a interveniência da **Fundação Arthur Bernardes**, fundação de direito privado com sede no Campus Universitário, Viçosa, MG, inscrita no CNPJ sob o nº 20.320.503/0001-51, neste ato representada pelo Diretor Presidente, Prof. Demetrius David da Silva, doravante denominada **FUNARBE**, e, de outro lado, a empresa **Irriga Certo Irrigação Ltda.**, com sede na Av. Joaquim Lopes de Faria, nº 480, loja 4, Bairro Santo Antônio, Viçosa - Minas Gerais, CEP 36570-000, inscrita no CNPJ/MF sob nº 08243991/0001-45, Inscrição Estadual nº 001030053.00-21, representada na forma de seu Estatuto Social por seu Gerente-Sócio Proprietário, Cristina da Silva Arruda Alves, inscrita no CPF sob o nº 545.996.796-15, aqui doravante denominada **IRRIGA CERTO**, resolvem celebrar este Contrato de Transferência de Tecnologia, regendo-se pelas normas brasileiras de Direito Público e pelas demais disposições legais específicas, mencionadas na Resolução nº 01/2002 do Conselho Universitário da Universidade Federal de Viçosa, parte integrante deste instrumento como Anexo I.

Têm as partes justo e contratado o quanto se segue:

#### **CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO**

1.1. Constitui objeto do presente Contrato a transferência de conhecimento tecnológico, de que dispõe a **UFV**, sobre o produto "Irrigâmetro" (doravante "PRODUTO"), para a empresa **IRRIGA CERTO**, além da troca de informações entre as partes visando à produção do **PRODUTO**, para viabilizar a sua comercialização em escala industrial, tanto no Brasil como no exterior.

#### **CLÁUSULA SEGUNDA - DOS COORDENADORES**

2.2. A **UFV** nomeia como coordenador do projeto, o Professor Rubens Alves de Oliveira, do Departamento de Engenharia Agrícola. Da mesma forma, a empresa **IRRIGA CERTO** indica como coordenadora, sua Gerente-Sócia Proprietária, Cristina da Silva Arruda Alves. Caberá aos coordenadores gerenciar tecnicamente e orientar a execução do projeto por suas equipes e disponibilizar os recursos das partes na condução do mesmo.

#### **CLÁUSULA TERCEIRA - DAS OBRIGAÇÕES DA EMPRESA**

3.1. Abster-se de, isoladamente, fazer pedido de depósito de patentes das inovações que poderão advir do aperfeiçoamento do produto/tecnologia ora transferido, tanto no Brasil

6



Assinatura





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
Reitoria

quanto em outros países, sendo isto de responsabilidade exclusiva da UFV, respeitada a co-titularidade da empresa **IRRIGA CERTO**;

3.2. Manter a UFV devidamente informada quanto à produção, início da comercialização do **PRODUTO** e seus possíveis derivados, nos termos previstos neste Contrato;

3.3. Utilizar-se do objeto contratual tão somente para o fim acordado;

3.4. Efetuar os pagamentos conforme discriminados na cláusula sexta.

#### CLÁUSULA QUARTA - DAS OBRIGAÇÕES DA UFV

4.1. Entregar, no tempo ajustado, todos os memoriais técnicos e demais documentos necessários à fiel execução do objeto deste Contrato, de acordo com o cronograma do projeto;

4.2. Responsabilizar-se tecnicamente pelos testes do **PRODUTO** que será aplicado, assinando todos os memoriais do objeto contratual;

4.3. Manter regularmente depositado e vigente pelo máximo período legal o pedido de registro de patente junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI e às autoridades estrangeiras de propriedade industrial;

4.4. Enquanto vigorar o presente Contrato, manter privativamente à **empresa Irriga Certo**, como parceira da UFV, o desenvolvimento, exploração e conhecimento do **PRODUTO**. Respeitado o disposto na cláusula 5.1 abaixo, a UFV, desde já, compromete-se a tomar todas as medidas necessárias para que seja reconhecida, junto ao INPI e às autoridades estrangeiras de propriedade industrial, a co-titularidade da **empresa Irriga Certo** sobre futuras inovações que poderão advir do aperfeiçoamento do produto/tecnologia.

#### CLÁUSULA QUINTA - OBRIGAÇÕES DA INTERVENIENTE

Compete à **FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES – FUNARBE**:

5.1. Administrar e gerenciar o presente contrato.

5.2. Cobrar e receber os *royalties* relativos à comercialização do **PRODUTO**;

5.3. Informar à **UNIVERSIDADE** a quantidade produzida e comercializada pela **empresa Irriga Certo**



*Muni*  
2





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
Reitoria

5.4. Providenciar o repasse dos valores equivalentes às porcentagens relativas aos direitos dos autores e inventores, para o Departamento de Engenharia Agrícola ao qual pertencem os autores e para a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, como determina a Resolução 01/2002, CONSU/UFV;

5.5. Manter arquivados e apresentar quando exigidos por quem de direito, os documentos que caracterizem a identificação do objeto deste contrato com os fins e objetivos da UNIVERSIDADE.

#### CLÁUSULA SEXTA – DO SIGILO E DA RESPONSABILIDADE

6.1. Exceto se exigido por lei, sem a autorização prévia por escrito da outra Parte, nenhuma das Partes e/ou seus Representantes poderá revelar para qualquer pessoa, física ou jurídica, os aspectos técnicos envolvidos na produção do PRODUTO.

6.2. Se qualquer das Partes for questionada ou requisitada (através de pergunta oral, interrogatório, pedido de informação ou documentos, intimação, demanda investigativa civil ou lei semelhante ou processo legal) para revelar qualquer informação referente aos aspectos técnicos da produção do PRODUTO, esta Parte notificará prontamente à outra de tal pedido ou exigência, de modo que a outra Parte possa buscar, se entender necessário, uma ordem judicial para evitar tal revelação.

6.3. As Partes responsabilizam-se por seus funcionários e, ou, prestadores de serviços, sendo que somente repassará as informações e conhecimentos transmitidos pela Parte Reveladora aos seus funcionários e consultores que: (i) necessitem ter acesso a tais informações e conhecimentos para cumprir com o objeto do Contrato Principal; e (ii) tenham firmado um compromisso de confidencialidade.

#### CLÁUSULA SÉTIMA - DOS PAGAMENTOS

A partir da comercialização do PRODUTO, a empresa IRRIGA CERTO pagará à UFV as seguintes quantias (doravante os "ROYALTIES"):

7.1. A quantia de 5% (cinco por cento), calculada sobre as Vendas Líquidas do PRODUTO, a título de remuneração pela transferência de tecnologia relativa à produção do PRODUTO, uso eventual de moldes de seus componentes e pela assistência técnica de que trata a cláusula oitava abaixo. Entende-se por Vendas Líquidas o faturamento da empresa Irriga Certo em decorrência de todas as vendas do PRODUTO, deduzidas as vendas canceladas, descontos concedidos, bem como despesas de transporte do produto final e impostos incidentes sobre a venda do PRODUTO;

7.2. Os ROYALTIES serão pagos semestralmente pela empresa Irriga Certo, até o 10º (décimo) dia do mês subsequente ao semestre em que ocorrerem as Vendas Líquidas;

6.



*Assinatura*



3

*Muniz*





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
Reitoria

7.3. O início efetivo de produção e comercialização será comunicado por escrito pela empresa **Irriga Certo** à UFV.

**Parágrafo único** - Caso a empresa **IRRIGA CERTO** inicie a produção e comercialização do **PRODUTO** sem a efetiva comunicação à UFV, caracterizando "quebra contratual" e ofensa à boa-fé entre as partes, a UFV poderá rescindir o presente instrumento e proceder novo licenciamento, além de exigir pagamento de perdas e danos e demais cominações legais;

7.4. A comercialização do **PRODUTO** deverá ter início no prazo máximo de 06 meses, contados a partir da assinatura do presente contrato, ressalvados casos de força maior e caso fortuito, os quais deverão ser devidamente fundamentados e notificados à UFV pela **Irriga Certo**, sob pena de incidência do §3º do art. 6º da Lei de Inovação.

#### CLÁUSULA OITAVA - DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E MELHORIAS

8.1. A UFV compromete-se a supervisionar a implementação da produção do **PRODUTO** pela empresa **IRRIGA CERTO**, objetivando seu perfeito funcionamento;

8.2. As melhorias e inovações técnicas obtidas e identificadas pela UFV, referentes ao **PRODUTO** e quaisquer de seus possíveis derivados serão imediata e formalmente repassadas à empresa **IRRIGA CERTO**

#### CLÁUSULA NONA - DAS PATENTES

9.1. O **PRODUTO** é objeto de depósito de pedido de patente perante o Instituto Nacional de Propriedade Industrial, sob o nº PI0502488-9, em nome da UFV;

9.2. O depósito de pedido de patente do **PRODUTO** no INPI e a sua respectiva manutenção, bem como o depósito de suas melhorias e inovações técnicas, serão de responsabilidade da UFV;

9.3. Cada uma das partes será responsável pelo pagamento de metade dos custos incorridos, a partir da presente data, com o depósito e manutenção do pedido de depósito das inovações técnicas do **PRODUTO**, seja no Brasil ou no exterior;

#### CLÁUSULA DÉCIMA - DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO

10.1. Por este instrumento de Contrato de Transferência de Tecnologia fica a empresa **Irriga Certo** com a exclusividade nacional e internacional do objeto deste Contrato e da produção e comercialização dos produtos desenvolvidos de acordo com esse Contrato.

6



4



Muniz



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
Reitoria

### CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DAS PENALIDADES

11.1. Salvo o disposto no parágrafo único do item 6.3 do presente instrumento contratual, em caso de inadimplência pelo não cumprimento das cláusulas deste Contrato por qualquer das partes, e caso a parte inadimplente, sendo notificada para cumprir a obrigação dentro de 30 (trinta) dias úteis, prossiga no seu inadimplemento, ela incorrerá em multa contratual de 10% (dez por cento) sobre o valor estipulado para pagamento de **ROYALTIES** no mês correspondente, conforme pactuado na Cláusula Sexta, além de perdas e danos e demais cominações legais aplicáveis.

### CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DO PRAZO DE VIGÊNCIA

12.1. O presente Contrato entra em vigor na data de sua assinatura e assim permanecerá até que se expire a última das patentes relativas ao **PRODUTO**;

12.2. Caso não seja concedida patente para o **PRODUTO** e havendo a produção do mesmo, o presente Contrato vigorará pelo prazo de 15 (quinze) anos, a contar da data de sua assinatura.

### CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - NOTIFICAÇÕES

13.1. Todos os avisos serão considerados como devidamente efetuados, se endereçados corretamente nos endereços das Partes constantes deste Contrato, passando a ser considerados recebidos pela outra parte dentro de 6 (seis) dias úteis, contados da data da sua postagem, no caso de carta registrada, e dentro de 1 (um) dia útil, contado da data do protocolo, em caso de carta protocolada no endereço da outra parte.

### CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

14.1. Toda e qualquer tolerância quanto ao descumprimento ou cumprimento irregular das obrigações aqui previstas, por qualquer das Partes, não constituirá novação ou alteração das disposições ora pactuadas, mas tão somente liberalidade;

14.2. É vedado a qualquer das Partes ceder ou transferir os direitos e obrigações oriundas do presente Contrato, sem o prévio e expresso consentimento da outra Parte;

14.3. Este Contrato obriga as Partes, seus sucessores e cessionários a qualquer título;

14.4. As Partes não poderão ser responsabilizadas pelo não cumprimento de suas obrigações contratuais na hipótese de ocorrência de caso fortuito ou de força maior. Nesse caso, a Parte impedida de cumprir suas obrigações deverá informar a outra, de imediato, por escrito, da ocorrência do referido evento.

6.



5. Mini



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
Reitoria

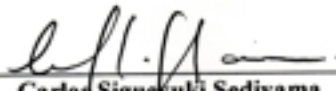
#### CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - DO FORO

15.1. Fica eleito o foro da Justiça Federal de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil, para dirimir as questões oriundas deste Contrato;

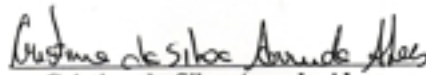
15.2. As partes desde já se comprometem a, em caso de qualquer litígio envolvendo o presente contrato, não juntar aos autos do processo correspondente nenhuma informação que possa se caracterizar como segredo de indústria relativo ao **PRODUTO**, sem antes solicitar ao juiz competente que seja determinado que o processo prossiga em segredo de justiça, nos termos do artigo 206 da Lei nº 9.279/1996.

Por estarem justos e contratados, assinam os Contratantes, em quatro vias de igual teor e forma, juntamente com as testemunhas abaixo nominadas.

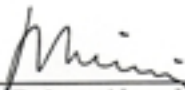
Viçosa, 29 de agosto de 2007.



Carlos Sigueyuki Sedyama  
Reitor  
Universidade Federal de Viçosa



Cristina da Silva Arruda Alves  
Gerente-Sócio Proprietário e Coordenador  
Empresa Irriga Certo



Rubens Alves de Oliveira  
Coordenador Técnico  
Universidade Federal de Viçosa



Demetrius David da Silva  
Diretor Presidente  
Fundação Arthur Bernardes



6

## ANEXO 3

## Histórico da irrigação para Aspersão convencional e Irrigação Localizada com uso do Irrigâmetro

Proprietário: \_\_\_\_\_

Propriedade: \_\_\_\_\_

ANO: \_\_\_\_\_ MÊS: \_\_\_\_\_ CULTURA \_\_\_\_\_ RM: \_\_\_\_\_ RT \_\_\_\_\_

Dia	Hora	Face G, 1, 2 ou 3	Leitura no Tubo de Alimentação	R. de Manejo Azul, Verde, Amarelo ou Vermelho	Chuva (mm)	Irrigação		Tempo de Irrigação (h:min)	Nível da água no Tubo de alimentação após compensar chuva ou irrigação (mm)
						Sim	Não		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									



### Histórico da irrigação para Pivô Central com uso do Irrigâmetro

Proprietário: \_\_\_\_\_

Propriedade: \_\_\_\_\_

ANO: \_\_\_\_\_ MÊS: \_\_\_\_\_ CULTURA \_\_\_\_\_ RM: \_\_\_\_\_ RP \_\_\_\_\_

Dia	Hora	Face G, 1, 2 ou 3	Leitura no Tubo de Alimentação	Réguas de Manejo	Chuva (mm)	Irrigação		Velocidade Percentual do Pivô (%)	Nível da água no Tubo de alimentação após compensar chuva ou irrigação (mm)
				Azul, Verde, Amarelo ou Vermelho		Sim	Não		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									



## ANEXO 4



**IRRIGA CERTO IRRIGAÇÃO LTDA**  
Av. Joaquim Lopes de Faria 480/04 – CEP: 36.570-000  
Bairro Santo Antônio, Viçosa-MG - Telefax 31 3891 4219  
CNPJ: 08.243.991/0001-45  
Insc. Estadual: 001030053.00-21

## Histórico do Manejo da Irrigação com o Irrigâmetro

Cultura: Feijão

Pivô Central 4

Plantio: 25/05/2009

Monitoramento: 26/05 a 18/08/2009

**Marcelino Sato**  
**Fazenda Maringá**  
**Cristalina – GO**

---

## **Parecer Final do Manejo da Irrigação da Cultura do Feijão**

O manejo da irrigação da cultura do feijão no Pivô central 4 da Fazenda Maringá foi conduzido com base na estratégia de estimativa da evapotranspiração diária com uso do Irrigâmetro e com uso de dados horários regionais dos elementos meteorológicos.

Com base na análise periódica dos dados de campo obtidos no Irrigâmetro e enviados à Irriga Certo Irrigação Ltda, constatou-se que os responsáveis pelo manejo da irrigação na propriedade o conduziram adequadamente, como pode ser observado na seqüência de ilustrações seguintes, desde 26 de maio a 18 de Agosto de 2009, quando foi feita a última irrigação da cultura.

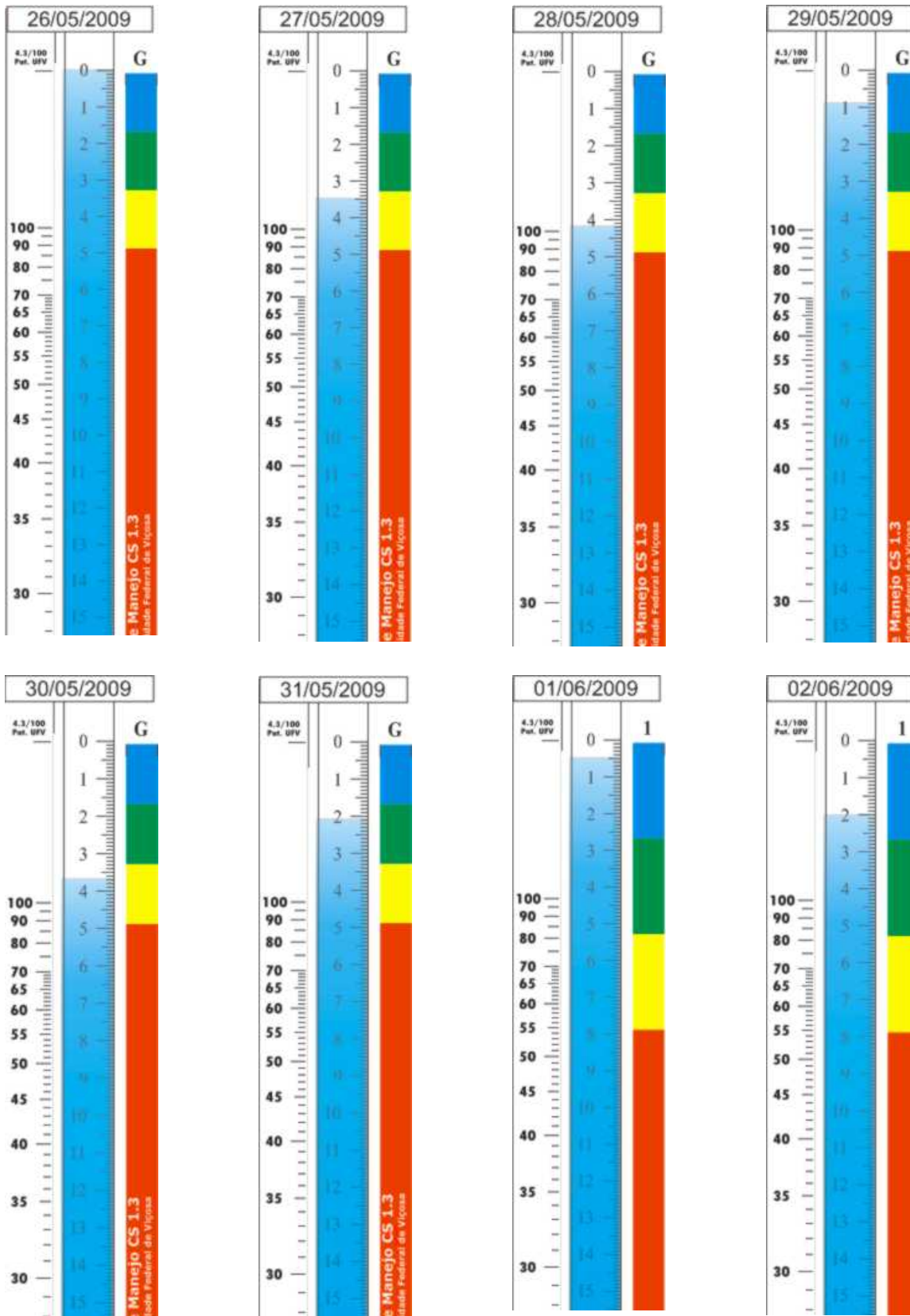


FIGURA 1. Visualização das leituras diárias, no período de 26/05 a 02/06/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.



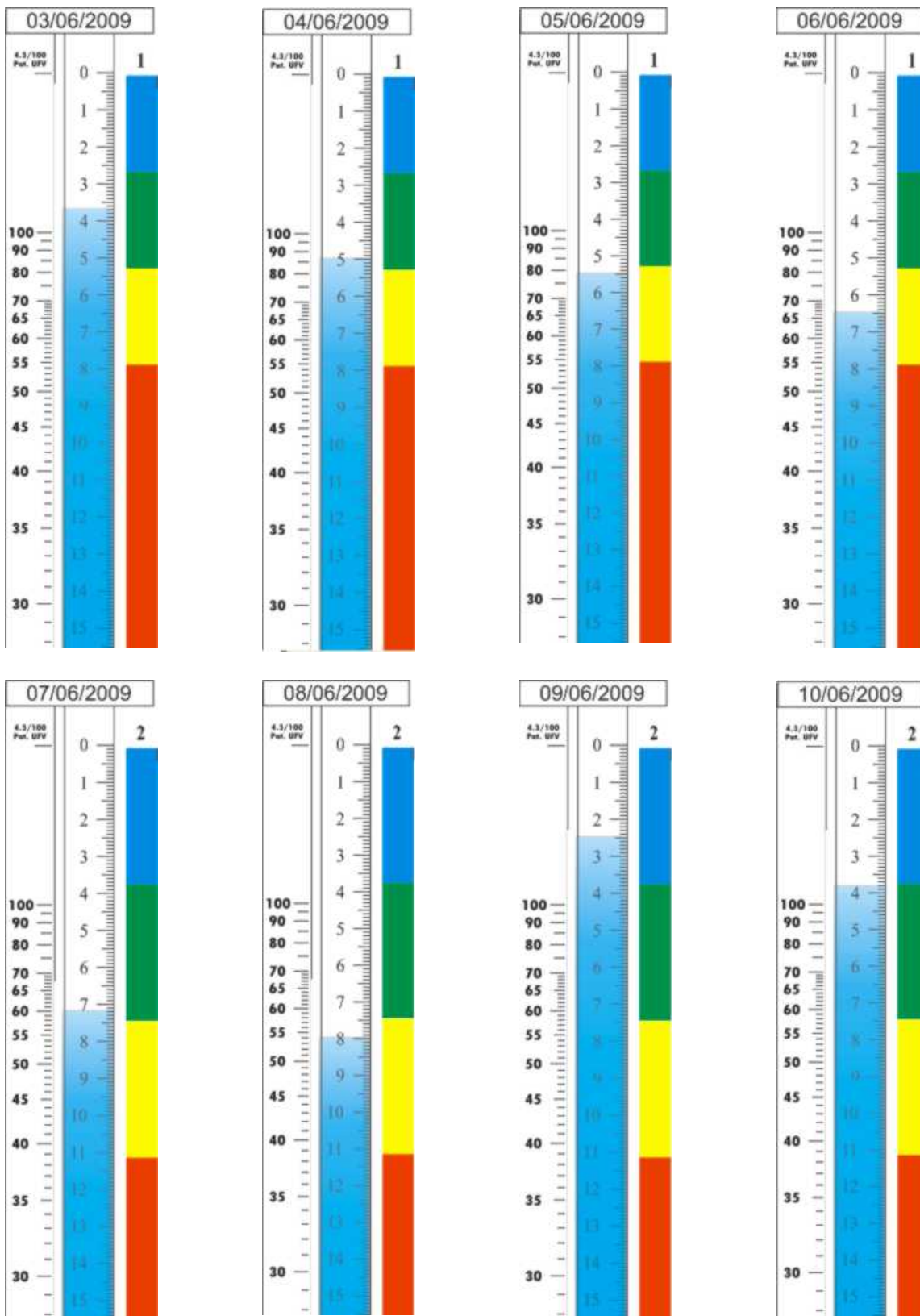


FIGURA 2. Visualização das leituras diárias, no período de 03/06 a 10/06/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.

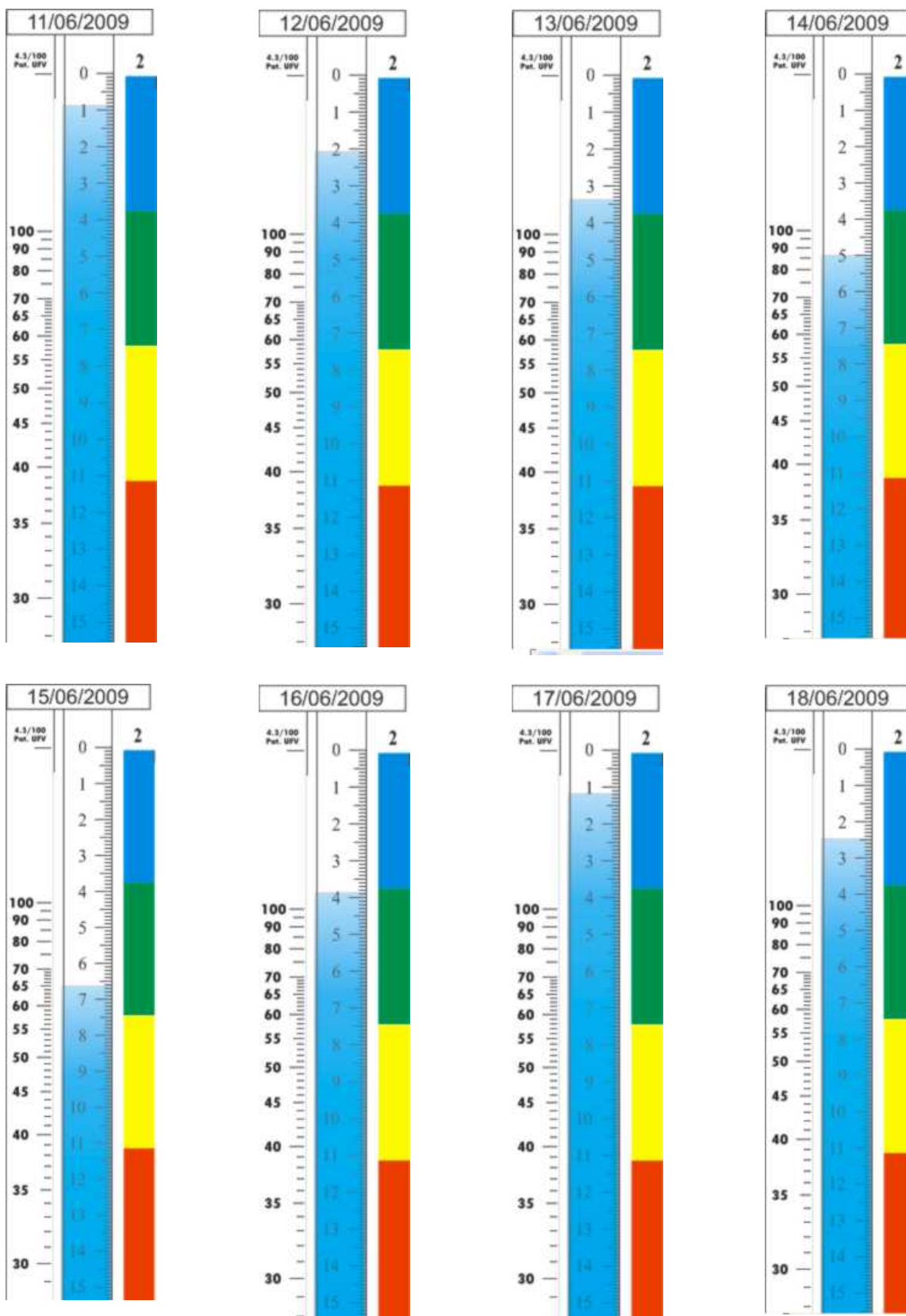


FIGURA 3. Visualização das leituras diárias, no período de 11/06 a 18/06/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.



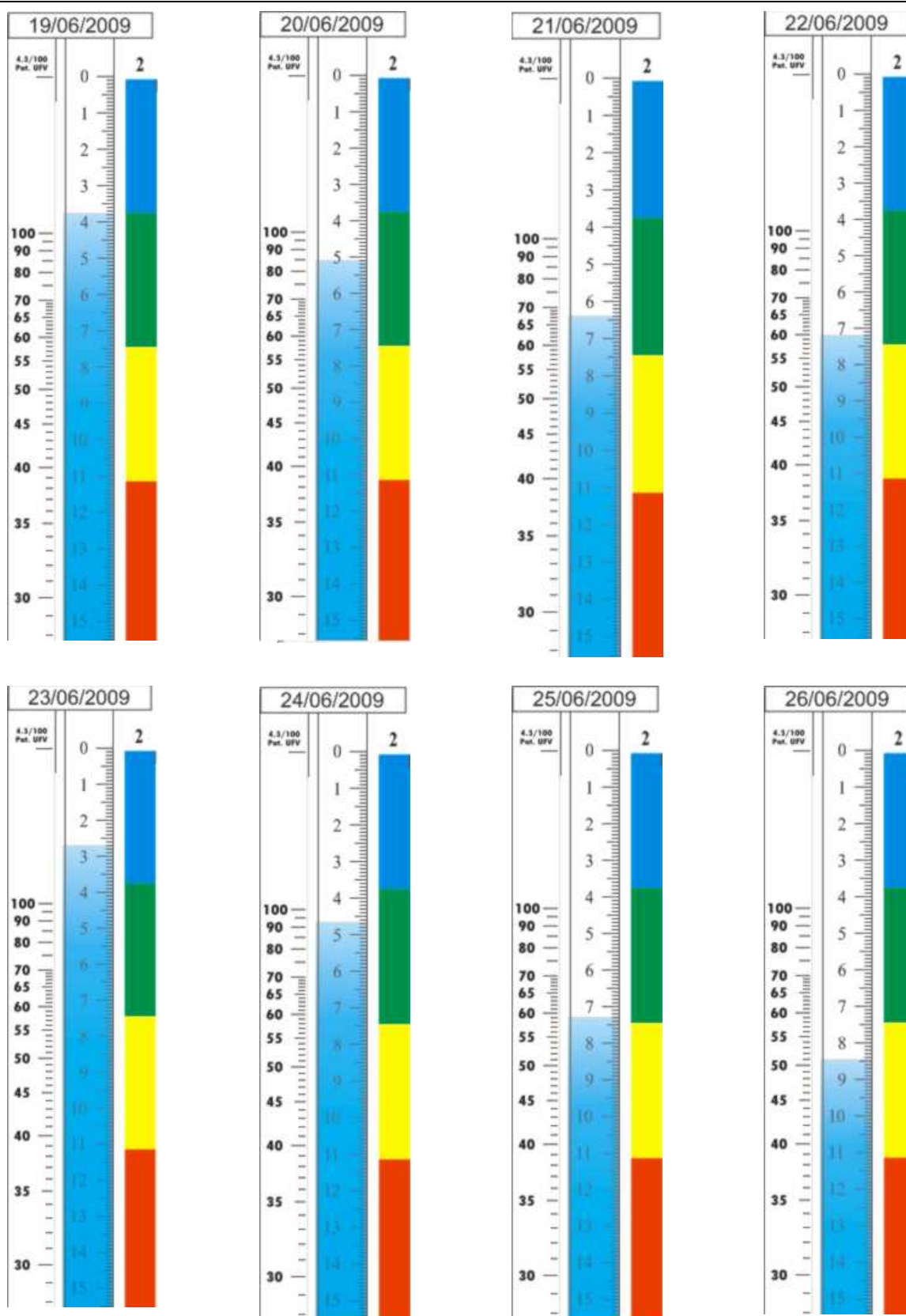


FIGURA 4. Visualização das leituras diárias, no período de 19/06 a 26/06/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.

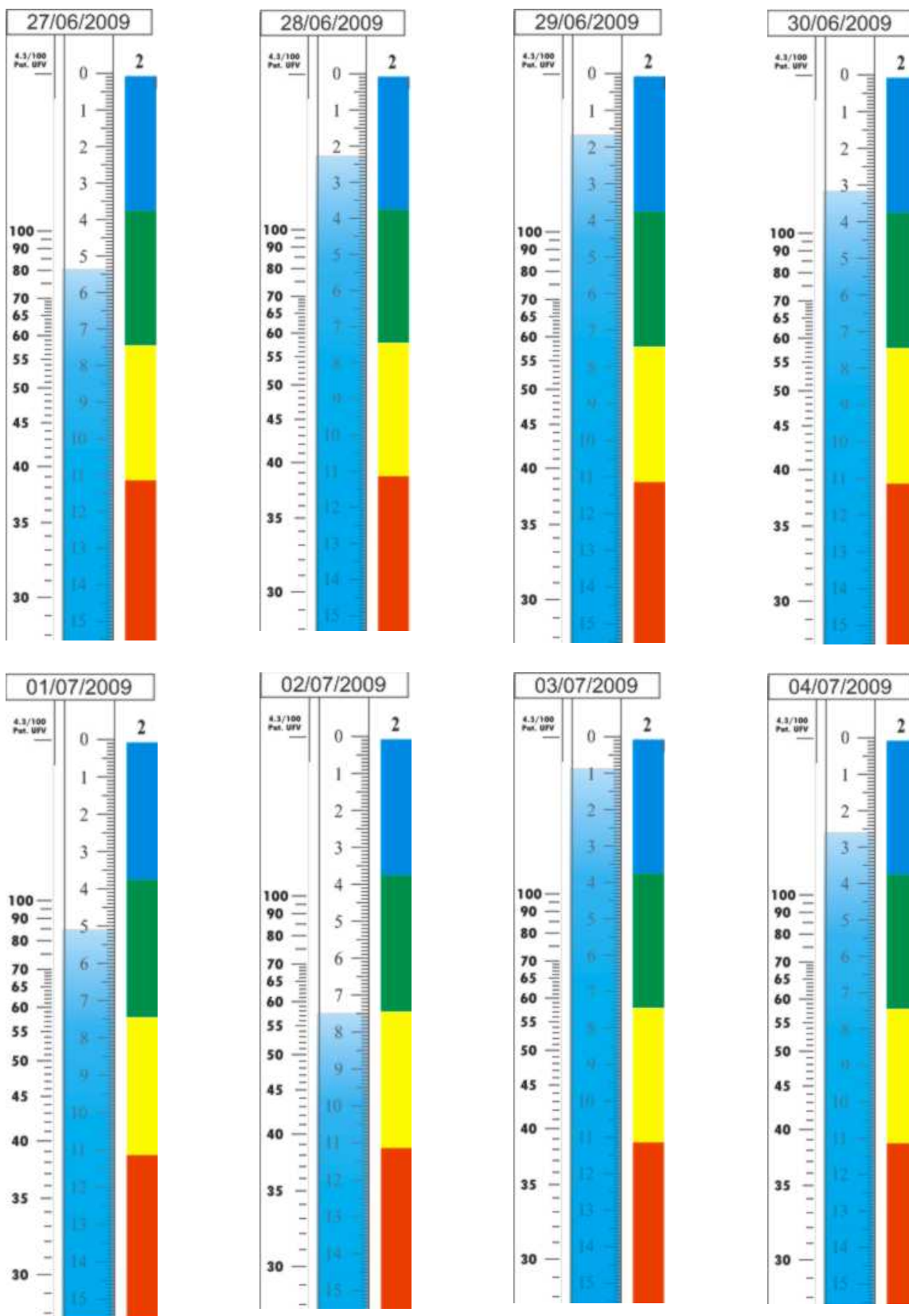


FIGURA 5. Visualização das leituras diárias, no período de 27/06 a 04/07/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.

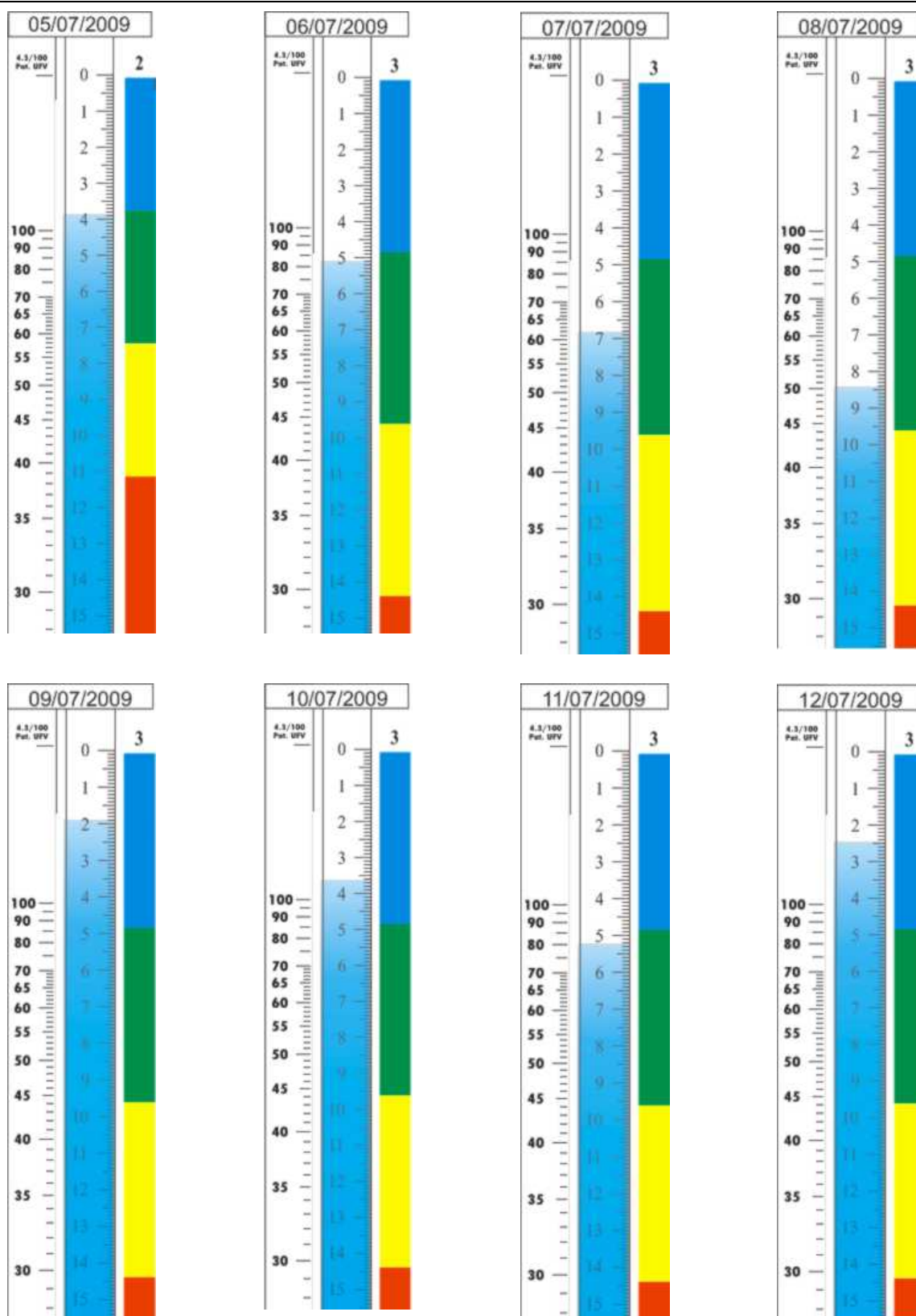


FIGURA 6. Visualização das leituras diárias, no período de 05/07 a 12/07/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.

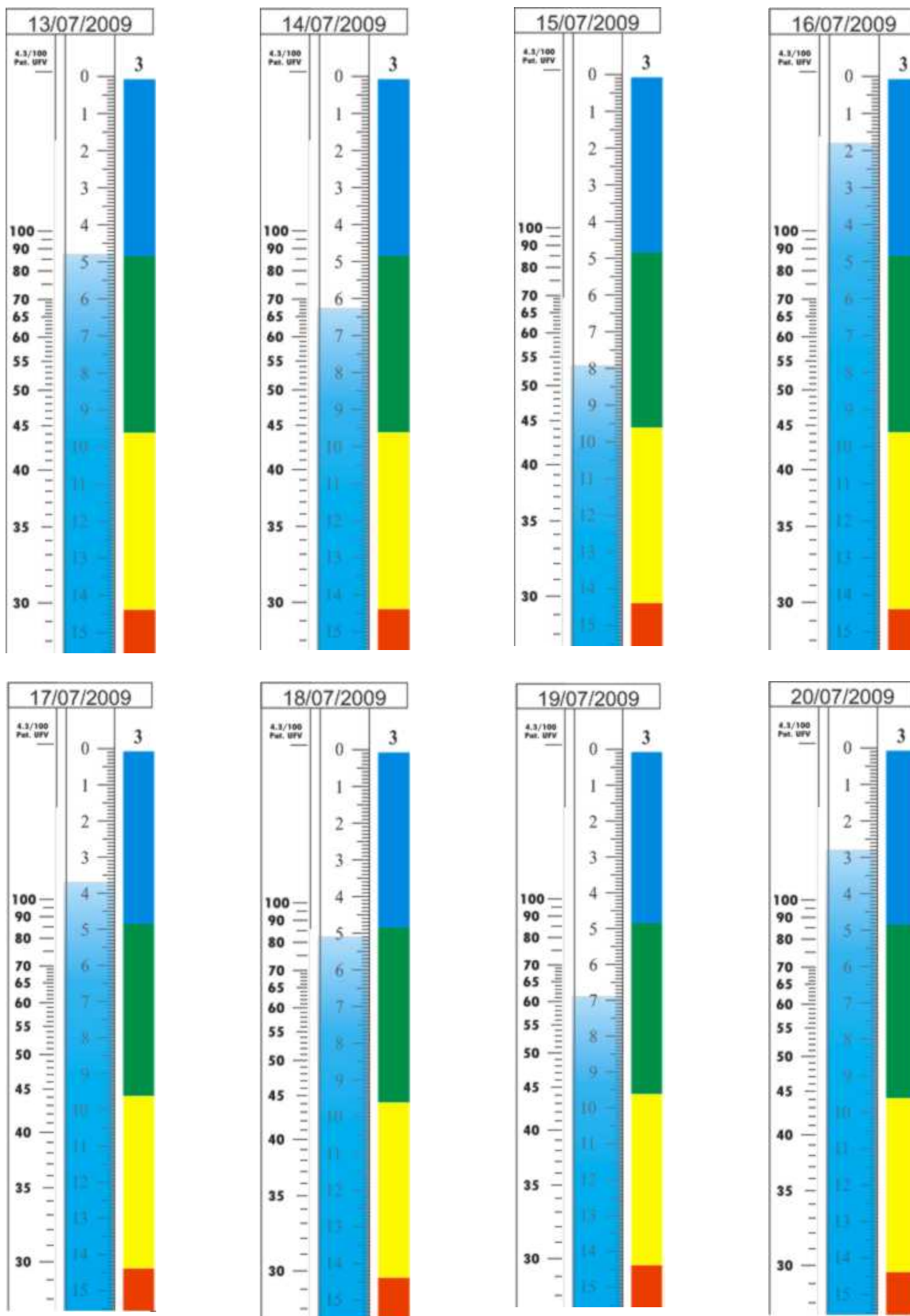


FIGURA 7. Visualização das leituras diárias, no período de 13/07 a 20/07/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.



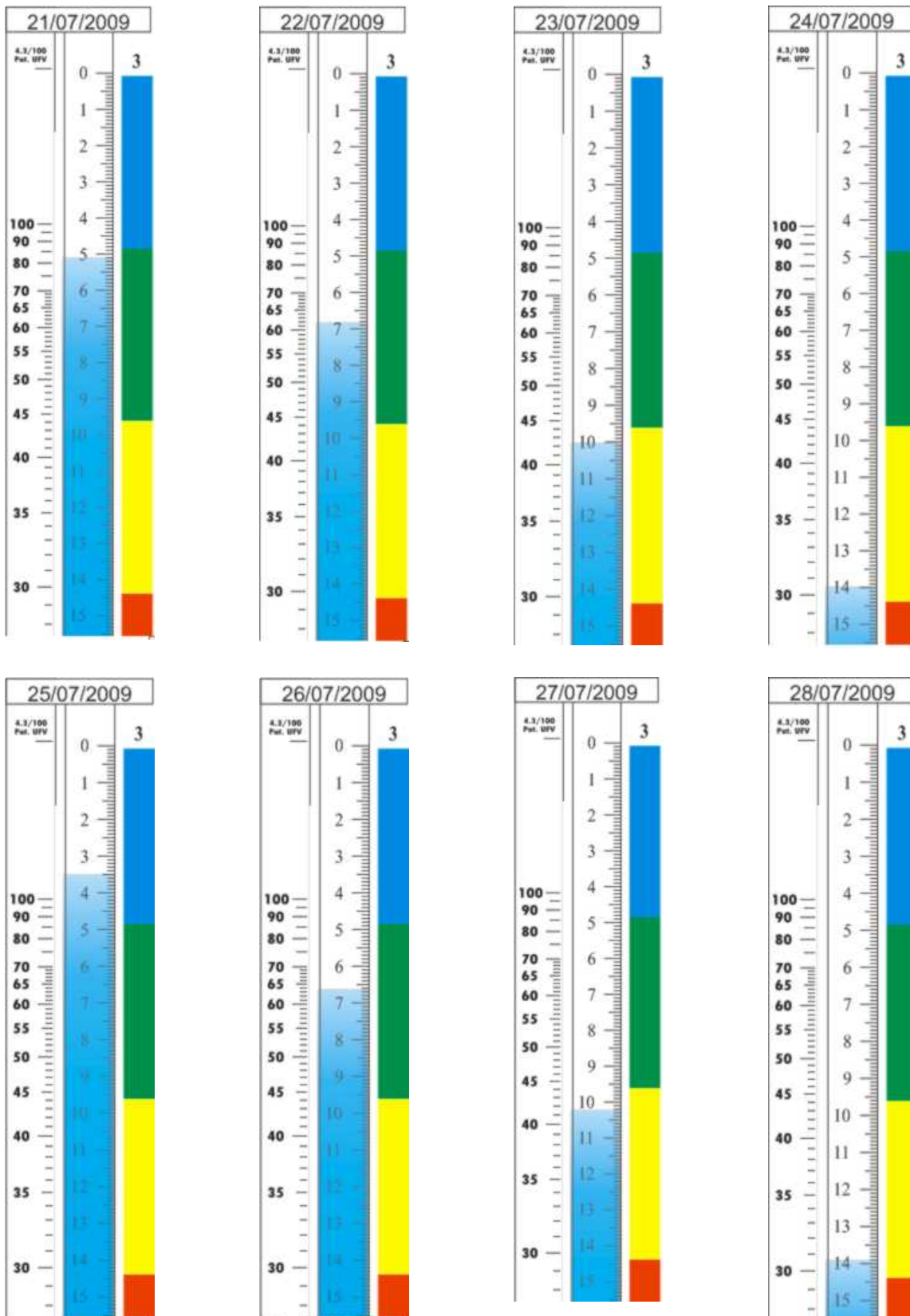


FIGURA 8. Visualização das leituras diárias, no período de 21/07 a 28/07/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.

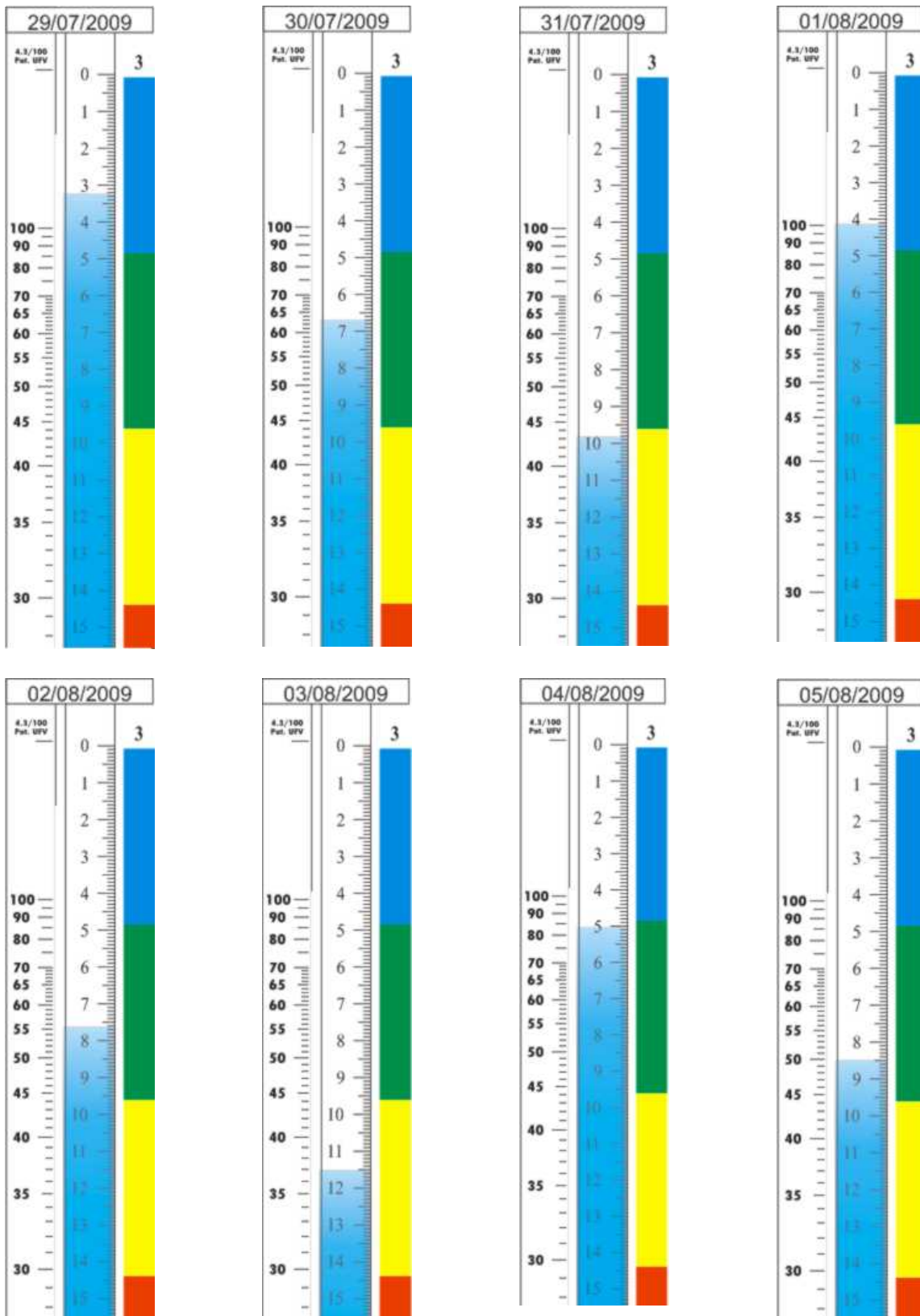


FIGURA 9. Visualização das leituras diárias, no período de 29/07 a 05/08/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.



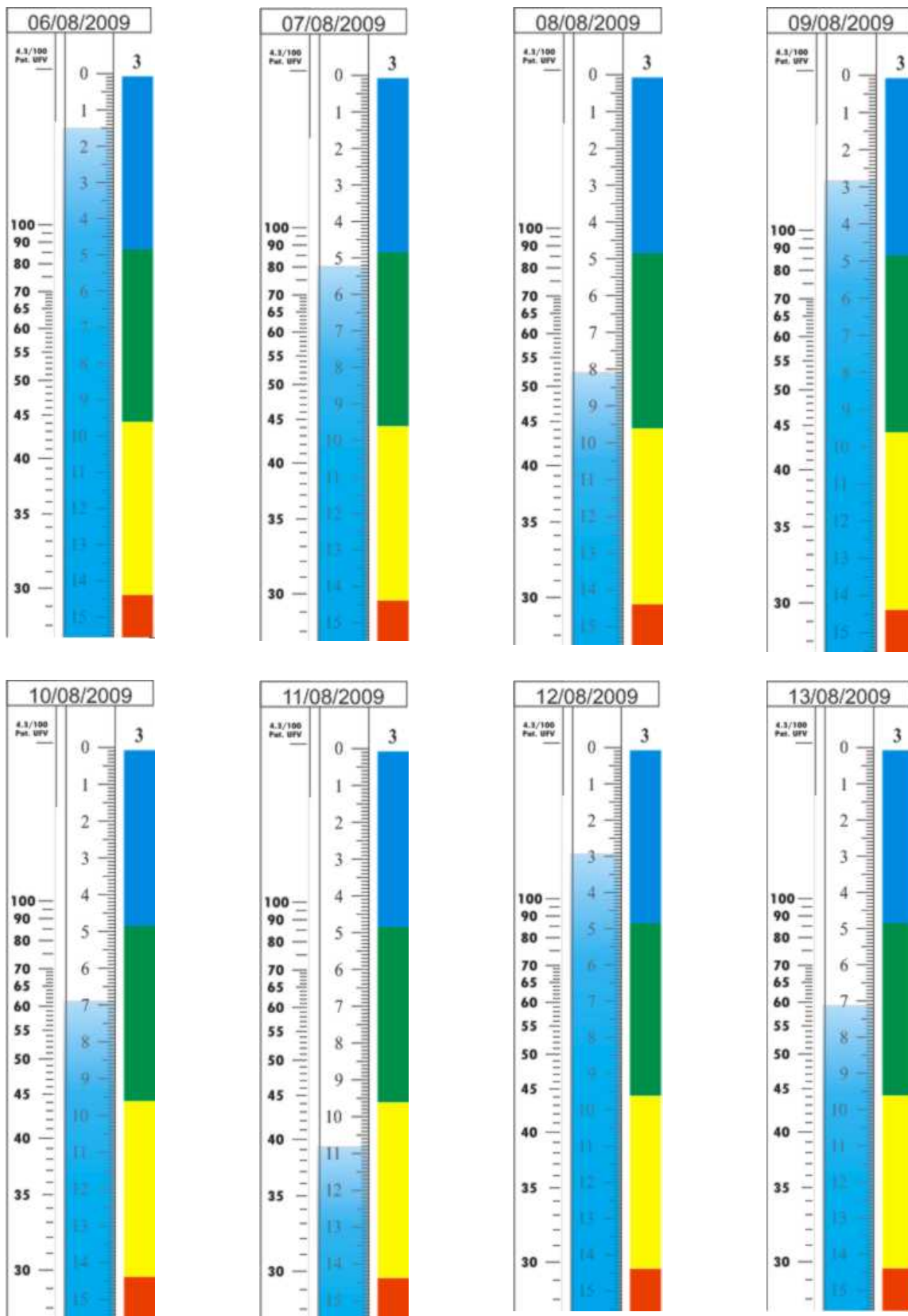


FIGURA 10. Visualização das leituras diárias, no período de 06/08 a 13/08/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.

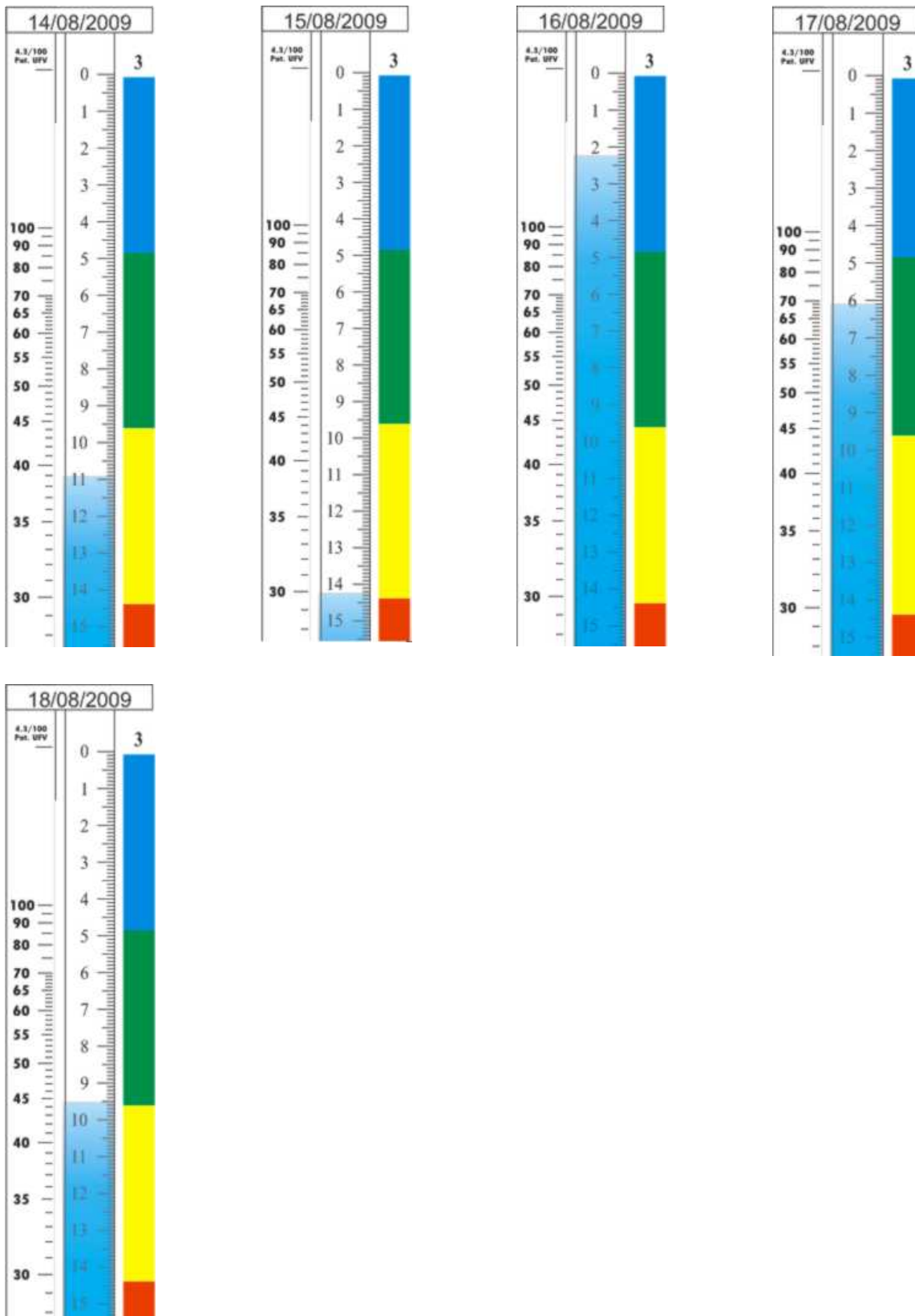


FIGURA 11. Visualização das leituras diárias, no período de 14/08 a 18/08/2009, do Irrigâmetro instalado no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, localizada no município de Cristalina – GO, de propriedade de Marcelino Sato.

A boa adequação do manejo também pode ser verificada nos gráficos com as lâminas acumuladas ao longo dos meses do ciclo da cultura do feijão (maio a setembro de 2009).

O manejo da irrigação, com o Irrigâmetro, foi iniciado no dia 26/05/2009, sendo que a cultura foi plantada em 25/05/2009 e as irrigações se estenderam até 15 de agosto de 2009.

Nos últimos seis dias do mês de maio (Figura 12), a evapotranspiração da cultura estimada pelo Irrigâmetro foi de 8,7 mm, situando-se dentro da faixa da evapotranspiração regional do feijão para a região que se situou entre 5,7 e 9,5 mm, sendo que foram aplicados 7,6 mm de água na cultura. Deste, 4,2 foram aplicadas pelo pivô central e 3,2 mm teve origem nas chuvas que ocorreram no final de maio.

**Manejo da Irrigação do Feijoeiro com Uso do Irrigâmetro - Fazenda Maringá  
Pivô Central 4, Data de Plantio: 25/05/2009. Cristalina - GO  
Evolução mensal das lâminas acumuladas**

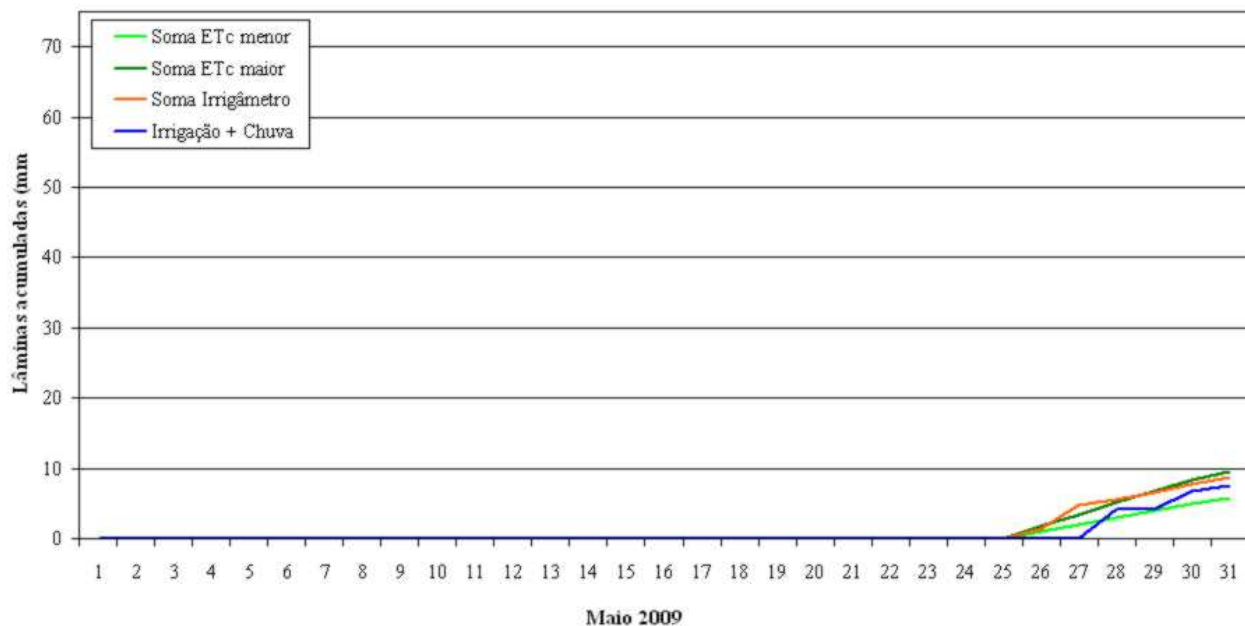


FIGURA 12. Lâmina acumulada no mês de maio de 2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, cultivado com feijão.

No mês de junho (Figura 13), a evapotranspiração da cultura estimada pelo Irrigâmetro foi de 40,7 mm, situando-se dentro da faixa da evapotranspiração regional do feijão para a região no mês que se situou entre 37,8 e 54,6 mm, sendo que foram aplicados 43,4 mm de água na cultura. Toda a lâmina aplicada foi oriunda do sistema de irrigação, uma vez que não ocorreram precipitações neste mês.

**Manejo da Irrigação do Feijoeiro com Uso do Irrigâmetro - Fazenda Maringá**  
**Pivô Central 4, Data de Plantio: 25/05/2009. Cristalina - GO**  
**Evolução mensal das lâminas acumuladas**

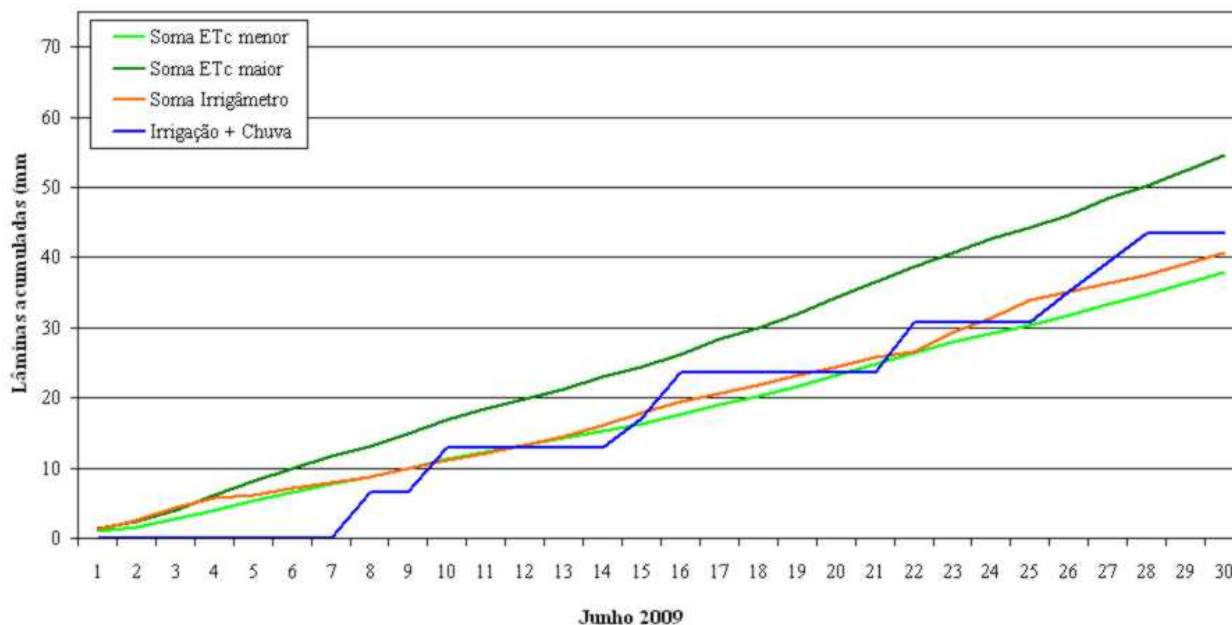


FIGURA 13. Lâmina acumulada no mês de junho de 2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, cultivado com feijão.

No mês de julho (Figura 14), a evapotranspiração da cultura estimada pelo Irrigâmetro foi de 69,0 mm, situando-se ligeiramente abaixo da faixa da evapotranspiração regional do feijão para a região no mês que se situou entre 70,8 e 91,9 mm, sendo que foram aplicados 75,6 mm de água na cultura, dentro da faixa de evapotranspiração regional. Toda a lâmina aplicada foi oriunda do sistema de irrigação, uma vez que não ocorreram precipitações neste mês.

No mês de agosto (Figura 15), até o dia 15, data da última irrigação, a evapotranspiração da cultura estimada pelo Irrigâmetro foi de 53,1 mm, situando-se dentro da faixa da evapotranspiração regional do feijão para a região no período que se situou entre 43,2 e 55,6 mm, sendo que foram aplicados 53,1 mm de água na cultura. Toda a lâmina aplicada foi oriunda do sistema de irrigação, uma vez que não ocorreram precipitações no período.

Durante o período de 26/05 a 15/08/2009 (Figura 15), a evapotranspiração da cultura estimada pelo Irrigâmetro foi de 171,5 mm, situando-se dentro da faixa da evapotranspiração regional do feijão para a região no período que se situou entre 157,5 e 211,6 mm. A lâmina líquida aplicada na cultura foi 196,6 mm. Deste, 193,4 foram

aplicadas pelo pivô central e 3,2 mm teve origem nas chuvas que ocorreram no final de maio. A lâmina bruta aplicada pelo pivô foi de 243,8 mm. A eficiência de irrigação foi de 70% e a eficiência de aplicação foi 79,3%.

Cabe salientar que houve um pequeno excesso de água aplicada de 25,1 mm. Este excesso proveio, provavelmente, de aplicações de água para incorporar a adubação nitrogenada e de algumas irrigações na fase final da cultura, onde a velocidade do pivô efetivamente aplicada foi inferior à recomendada na régua percentual do Irrigâmetro. Mas apesar disto, a irrigação foi bem aplicada como se pode observar na Figura 16 que mostra a linha vermelha (evapotranspiração da cultura) e a linha azul (irrigação + chuva) tendo suas trajetórias entre as linhas verde-claro e verde-escuro, que caracterizam a evapotranspiração regional para o feijão no período de irrigação.

Durante o período do manejo da irrigação do total de água aplicado na cultura (196,6 mm), 193,4 foram aplicados pelo pivô central, enquanto 3,2 mm foram de chuva efetiva.

O consumo médio da cultura do feijão na Fazenda Maringá, no período considerado de irrigação que abrangeu 82 dias, foi de 2,09 mm/dia, e se aplicou líquido, em média, 2,40 mm/dia. A taxa bruta de água aplicada foi de 2,97 mm. Foram feitas 22 irrigações, com um turno de rega médio de 3,73 dias.



**Manejo da Irrigação do Feijoeiro com Uso do Irrigâmetro - Fazenda Maringá**  
**Pivô Central 4, Data de Plantio: 25/05/2009. Cristalina - GO**  
**Evolução mensal das lâminas acumuladas**

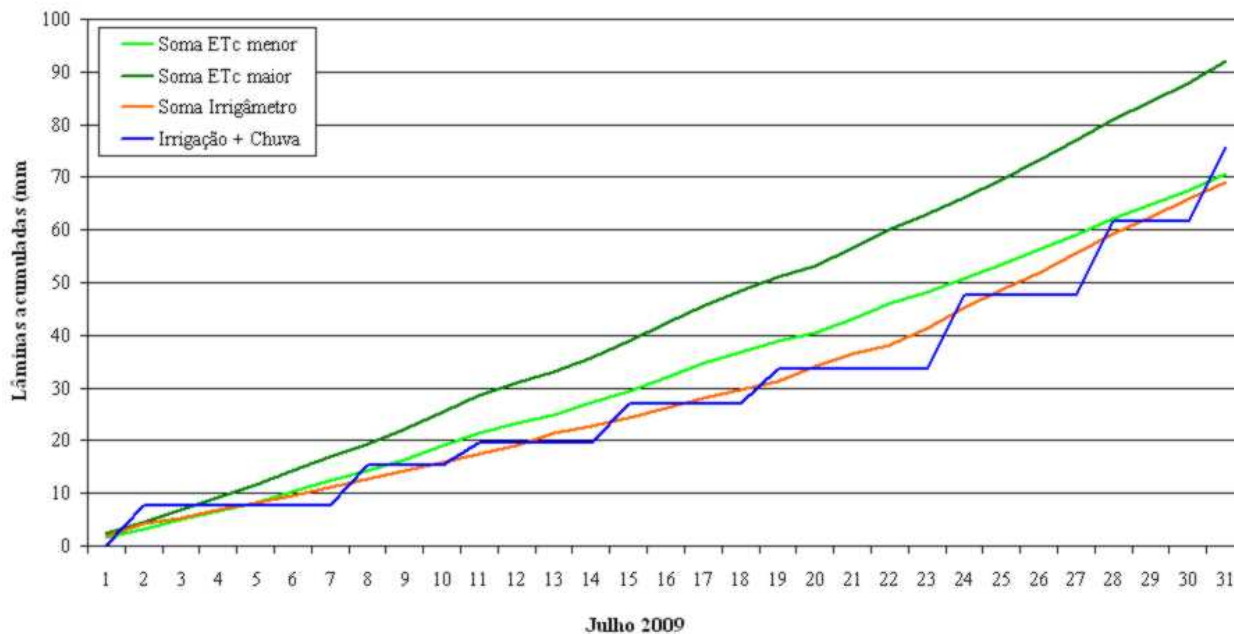


FIGURA 14. Lâmina acumulada no mês de julho de 2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, cultivado com feijão.

**Manejo da Irrigação do Feijoeiro com Uso do Irrigâmetro - Fazenda Maringá**  
**Pivô Central 4, Data de Plantio: 25/05/2009. Cristalina - GO**  
**Evolução mensal das lâminas acumuladas**

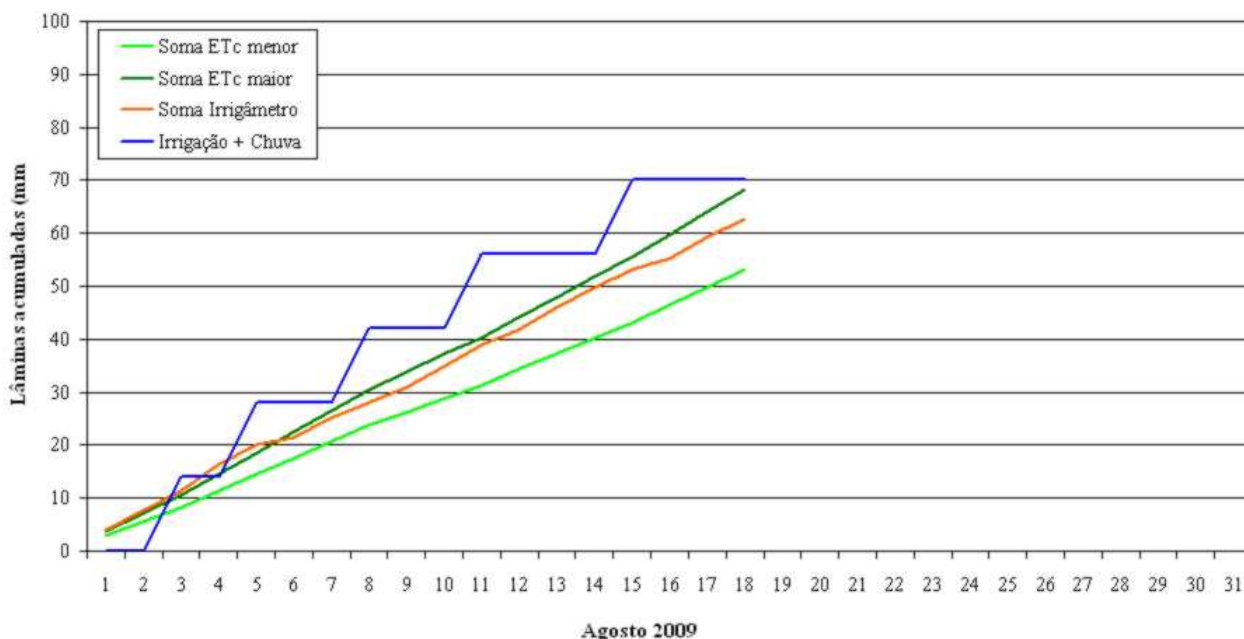


FIGURA 15. Lâmina acumulada no mês de agosto de 2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, cultivado com feijão.

**Manejo da Irrigação do Feijoeiro com Uso do Irrigâmetro - Fazenda Maringá  
Pivô Central 4, Data de Plantio: 25/05/2009. Cristalina - GO  
Evolução das lâminas acumuladas no ciclo da cultura**

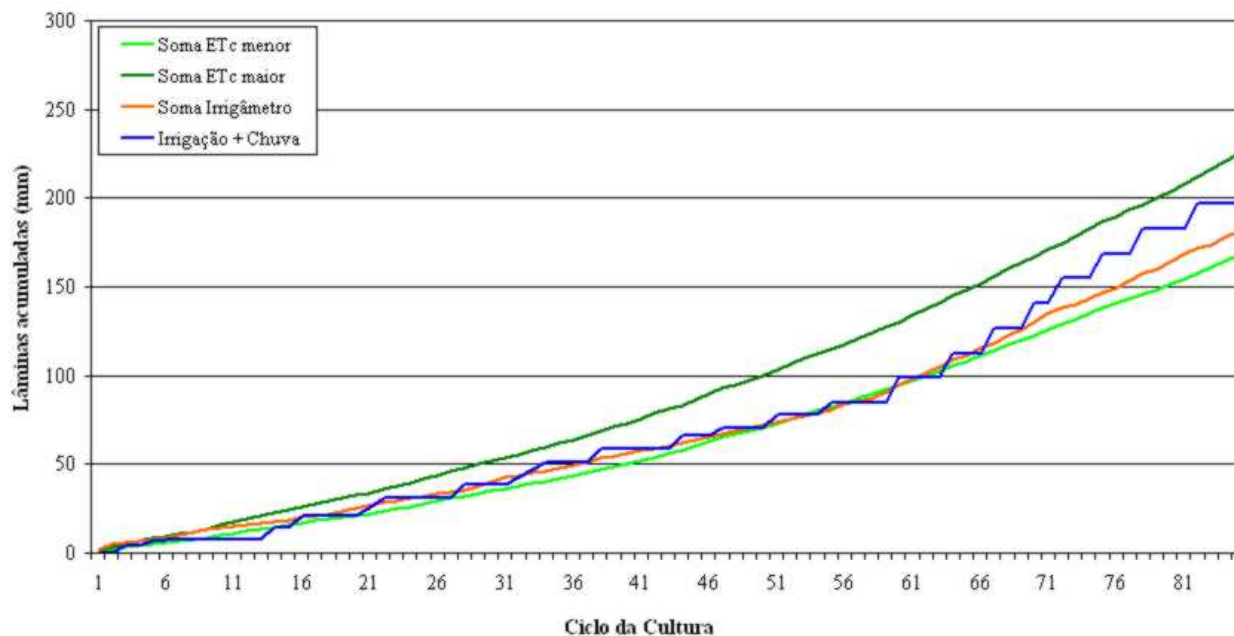


FIGURA 16. Lâmina acumulada no período de 26/05 a 18/08/2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, cultivado com feijão.

O manejo da irrigação no período foi conduzido adequadamente com o início das irrigações ocorrendo dentro da faixa recomendada, como pode ser visto nas Figuras 17 a 21.

Com base nas Figuras 17 a 21, que mostram o manejo da irrigação nos meses de maio a agosto e no ciclo da cultura do feijão, observa-se que a cultura não foi submetida, em momento algum, a déficits hídricos. Nesse contexto, observa-se que os eventos de irrigação ocorreram predominantemente na faixa verde da régua de manejo do Irrigâmetro, com segurança suficiente para evitar déficit hídrico expressivo.

A análise das figuras mostra que, em alguns momentos, a irrigação foi excessiva em alguns eventos, que redundou em 25, 1 mm além do necessário. Na Figura 18, no dia 10 de junho, enquanto o déficit era de 3,8 mm e não havia indicação de irrigação (Figura 2) onde o nível da água no tubo de alimentação estava no nível da faixa azul houve um evento de irrigação a 65% de velocidade, que aplicou uma lâmina líquida de 6,5 mm, provocando perdas por percolação. Ainda no dia 16 de junho, houve a mesma aplicação de 6,5 mm líquidos, quando o irrigâmetro indicava um déficit de 3,9 mm. Possivelmente estas aplicações em excesso podem estar relacionadas ao manejo da

cultura, como momentos de aplicação de produtos químicos. Também no dia 28, após duas irrigações sucessivas a 100% foi feita mais uma irrigação neste dia a 100%, aplicando-se uma lâmina líquida de 4,2 mm, enquanto o Irrigâmetro não indicava necessidade de irrigação (Figura 5).

Na fase final de enchimento de grão, a partir de 31/07, foram aplicadas lâminas em excesso nos dias 31/07 e 3, 5, 8 e 11/08, visualizados nas Figuras 19 e 20, que mostram que as barras azuis estão ultrapassando a linha vermelha que representa o déficit hídrico no solo.

Em termos de economia, considerando que a lâmina indicada pelo Irrigâmetro no pivô 4 que foi de 181,0 mm, cuja lâmina bruta equivale a 212.2 mm e considerando que a lâmina bruta efetivamente aplicada foi 243.8 durante o ciclo da cultura, houve uma diferença de 31,6 mm de aplicação em excesso cujo custo adicional foi de R\$ 2.528,00.

Se considerarmos agora a lâmina indicada pelo Irrigâmetro e aplicada pelo pivô, cuja lâmina líquida indicada foi de 181,0 mm e cujo valor bruto equivale a 212,2 mm, e um valor de lâmina bruta aplicada por irrigantes aa região, em torno de 280 mm, a economia em energia em todo o pivô, na safra do feijão, seria de R\$ 4.700,80.

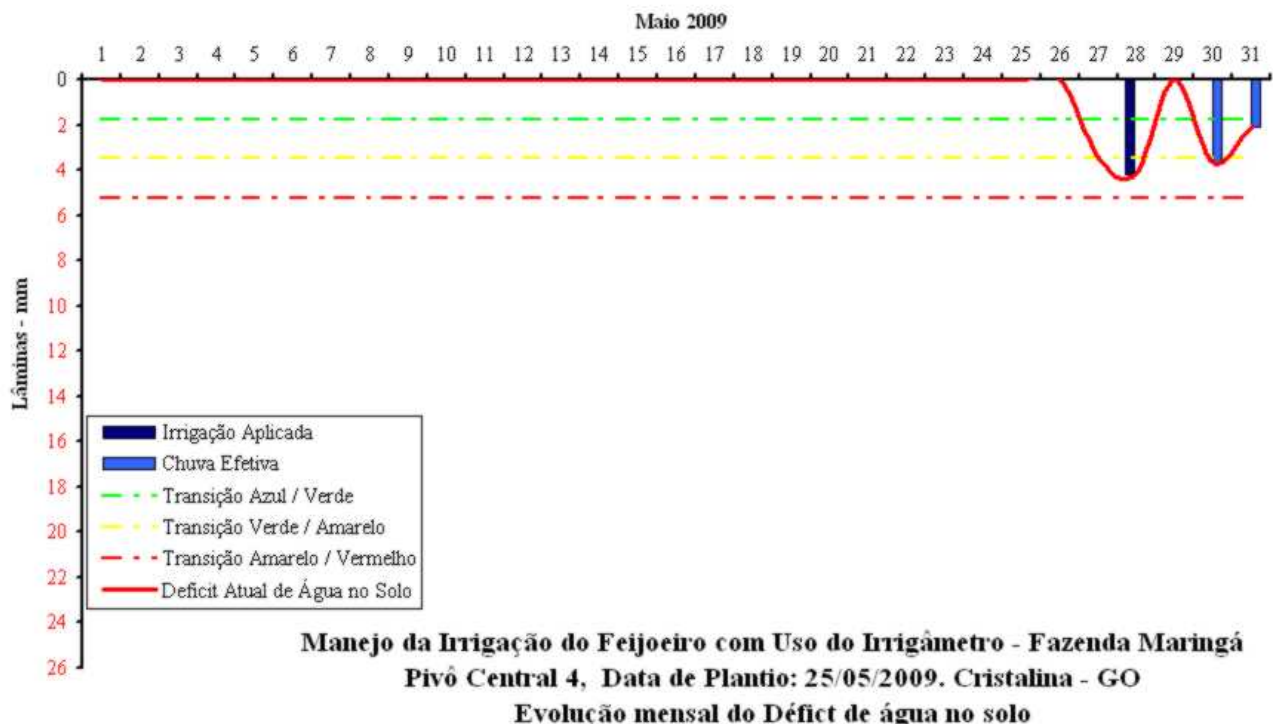


FIGURA 17. Manejo da irrigação no mês de maio de 2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, cultivado com feijão.

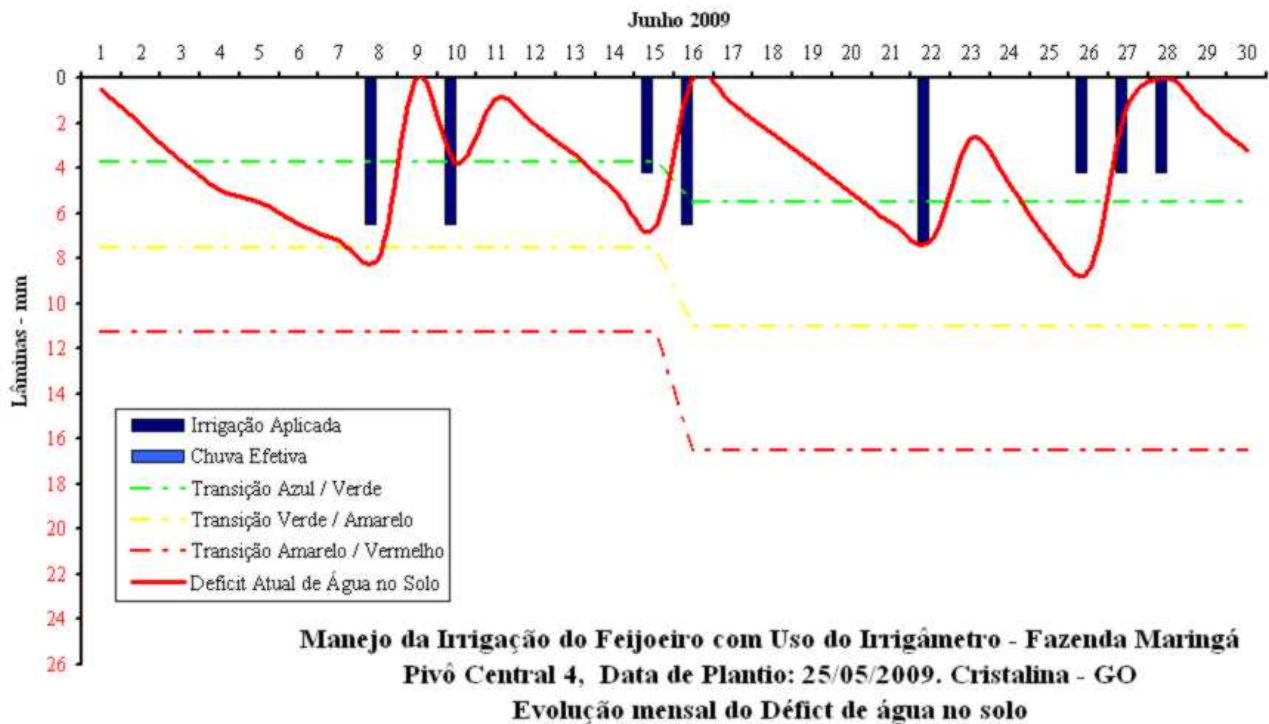


FIGURA 18. Manejo da irrigação no mês de junho de 2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá , cultivado com feijão.

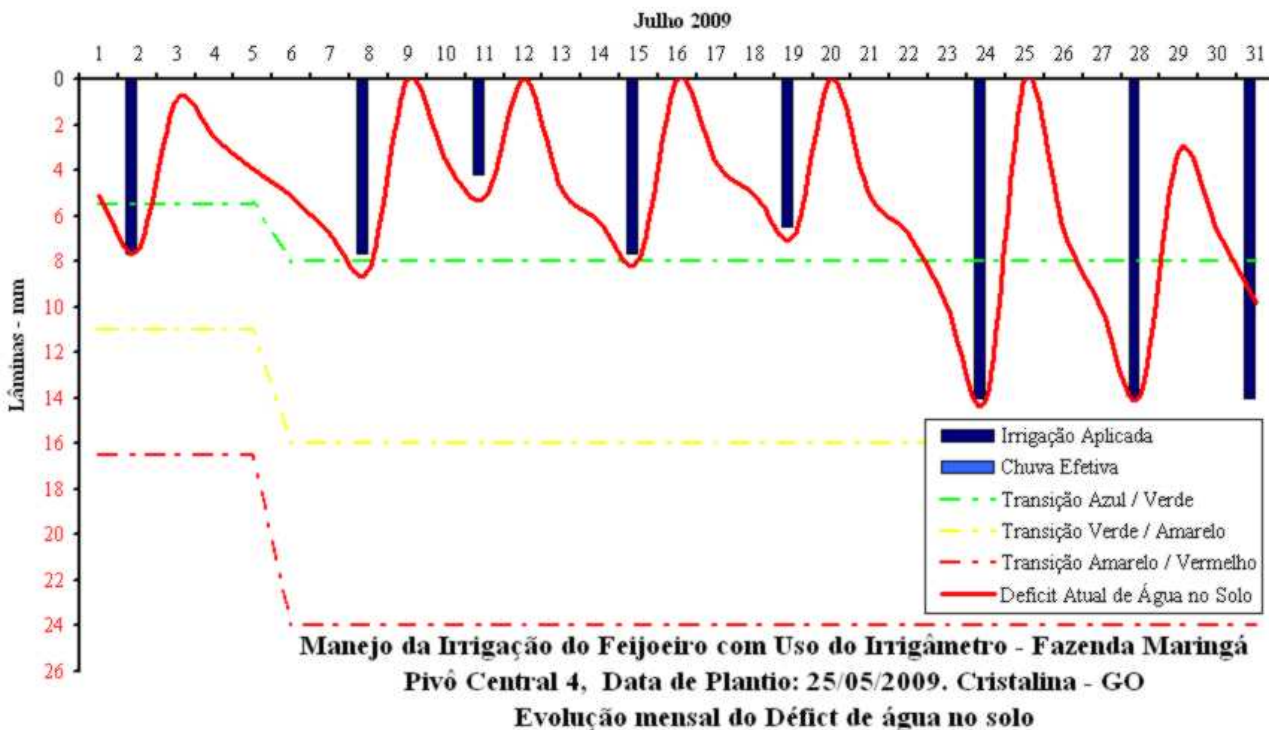


FIGURA 19. Manejo da irrigação no mês de julho de 2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá , cultivado com feijão.



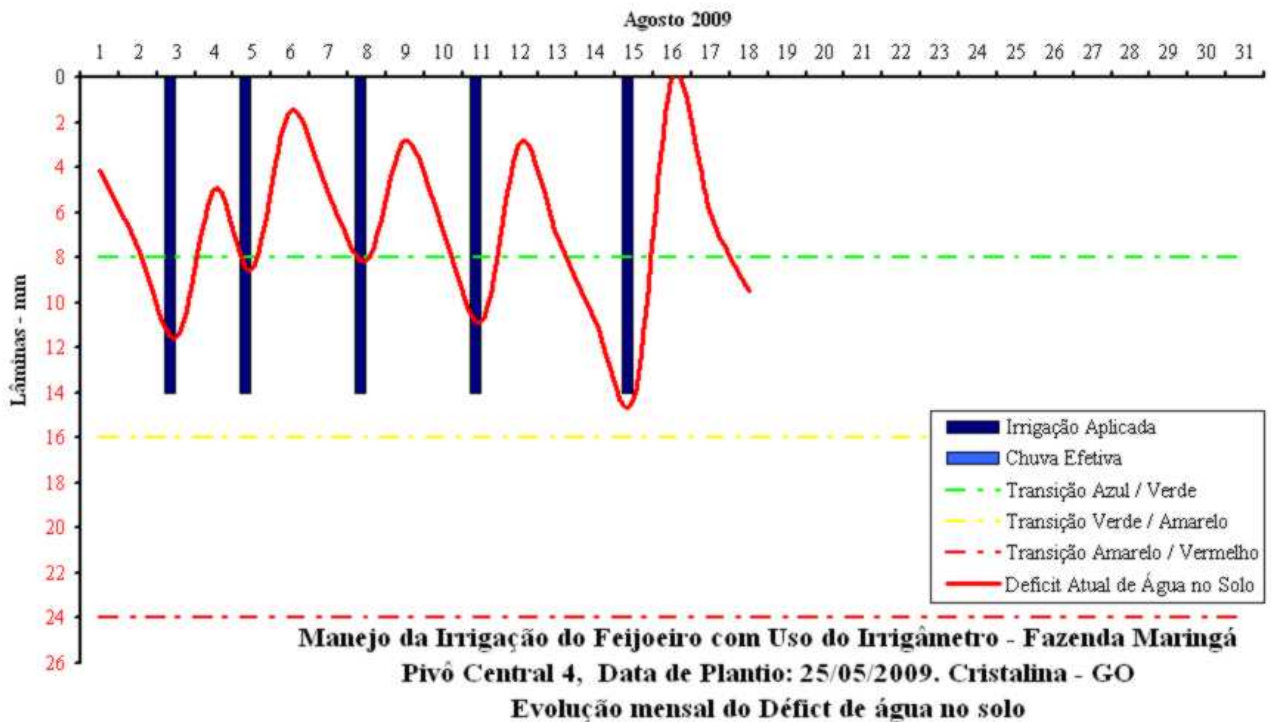


FIGURA 20. Manejo da irrigação no mês de agosto de 2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, cultivado com feijão.

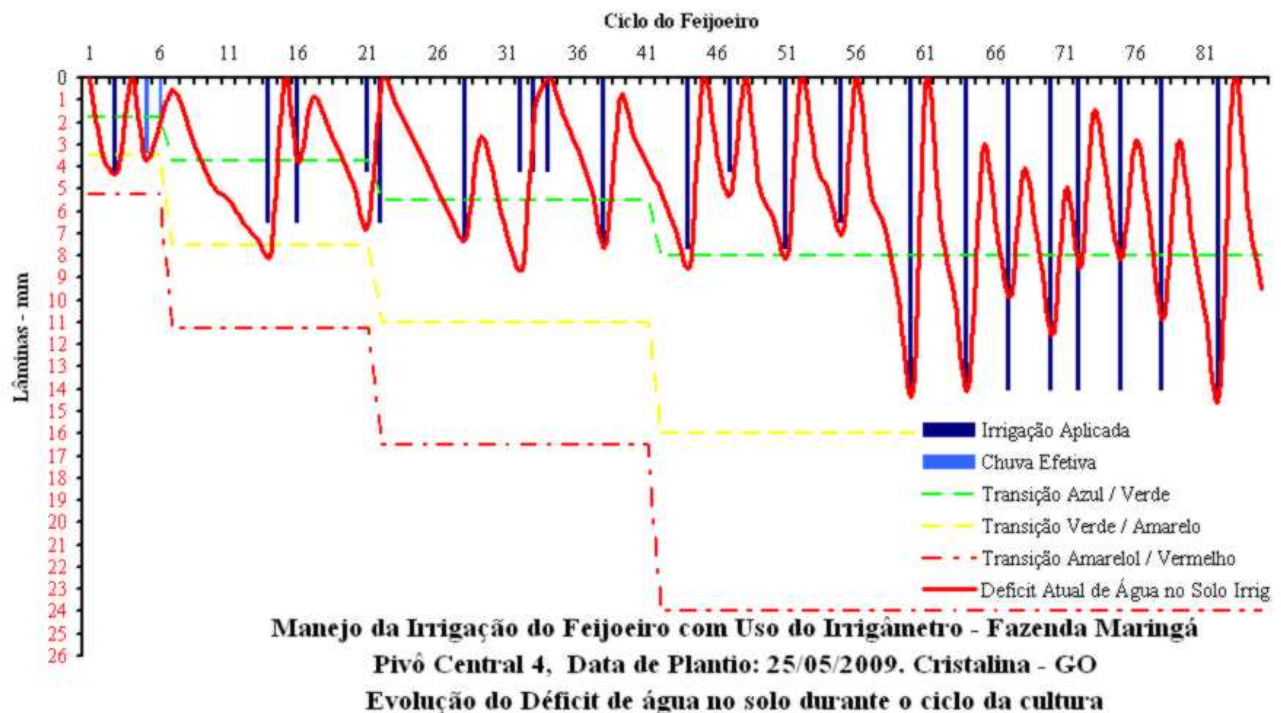


FIGURA 21. Manejo da irrigação no período de 26/05 a 18/08/2009, no Pivô Central 4, da Fazenda Maringá, cultivado com feijão.



Finalizando, a equipe da Fazenda Maringá deve ser parabenizada pela boa condução da irrigação na propriedade que possibilitou uma aplicação de água adequada, com pouco desperdício, economizando água e energia e preservando o meio ambiente, uma vez que, de modo geral, os produtores de feijão irrigado, que não adotam técnicas de manejo de irrigação, tem aplicado lâminas brutas que variam entre 400 a 550 mm no ciclo do feijoeiro. A produção Integrada (1/4 do pivô 4) produziu 3.465 kg/ha ou 57,75 sacas/ha, considerando que o plantio é de inverno e que neste período a produtividade tende a ser menor que a safra da seca.

Viçosa, 22 de outubro de 2009

Irriga Certo Irrigação Ltda