



Formas Práticas para Manejo de Irrigação

Maio 29, 2004
José Giacoia Neto
Gerente Nacional Paisagismo



18/09/2003



The
Intelligent
Use of Water™

Introdução

- Projeto bem feito e Instalado.
- Prático x Barato.
- Tecnologia

RAIN BIRD®



The
Intelligent
Use of Water™

Benefícios do manejo:

- Economia de água
- Economia de Energia Elétrica
- Produtividade
- Gramados saudáveis

RAIN BIRD®



The
Intelligent
Use of Water™

Parâmetros de Manejo

- Clima
- Solo e profundidade do sistema radicular da espécie de grama

RAIN  **BIRD**®



The
Intelligent
Use of Water™

Evapotranspiração

- Evapotranspiração (ET)
- $ET = E + T$

Pode ser medida por métodos diretos e indiretos

- $ET = Kc \times ETr$





The
Intelligent
Use of Water™

GRAMAS

Estádios de Desenvolvimento das Gramas

- Estádio I Kc da grama variando de 0,9 a 1,1. Que é do plantio até o nascimento da terceira folha. Se for por estolões e/ou mudas em leiras temos o estágio inicial do plantio até a cobertura total do solo.
- Estádio II, Kc variando de 0,8 a 1,0. para ambos os tipos de plantio vai até a formação total e a primeira poda
- Estádio III, variando de 0,7 a 0,9 até o corte, que vai até o corte final da grama para comercialização.





The
Intelligent
Use of Water™

GRAMAS

Tabela 4. Resistência à seca de algumas espécies de gramas

Resistência à seca			
Excelente	Boa	Razoável	Baixa
Espécies de grama			
Bufalograss Bermudas	Zoysia Batatais	Santo Agostinho Centípede	Festuca Ryegrass





The
Intelligent
Use of Water

Tabela 1. Valores de Evapotranspiração Potencial em função do tipo de clima.

CLIMA	ETP em mm dia ⁻¹
Frio e úmido	2,5 - 3,8
Frio e seco	3,8 - 5,1
Temperado úmido	3,8 - 5,1
Temperado seco	5,1 - 6,4
Quente e úmido	5,1 - 7,6
Quente e seco	7,6 - 11,4

RAIN BIRD

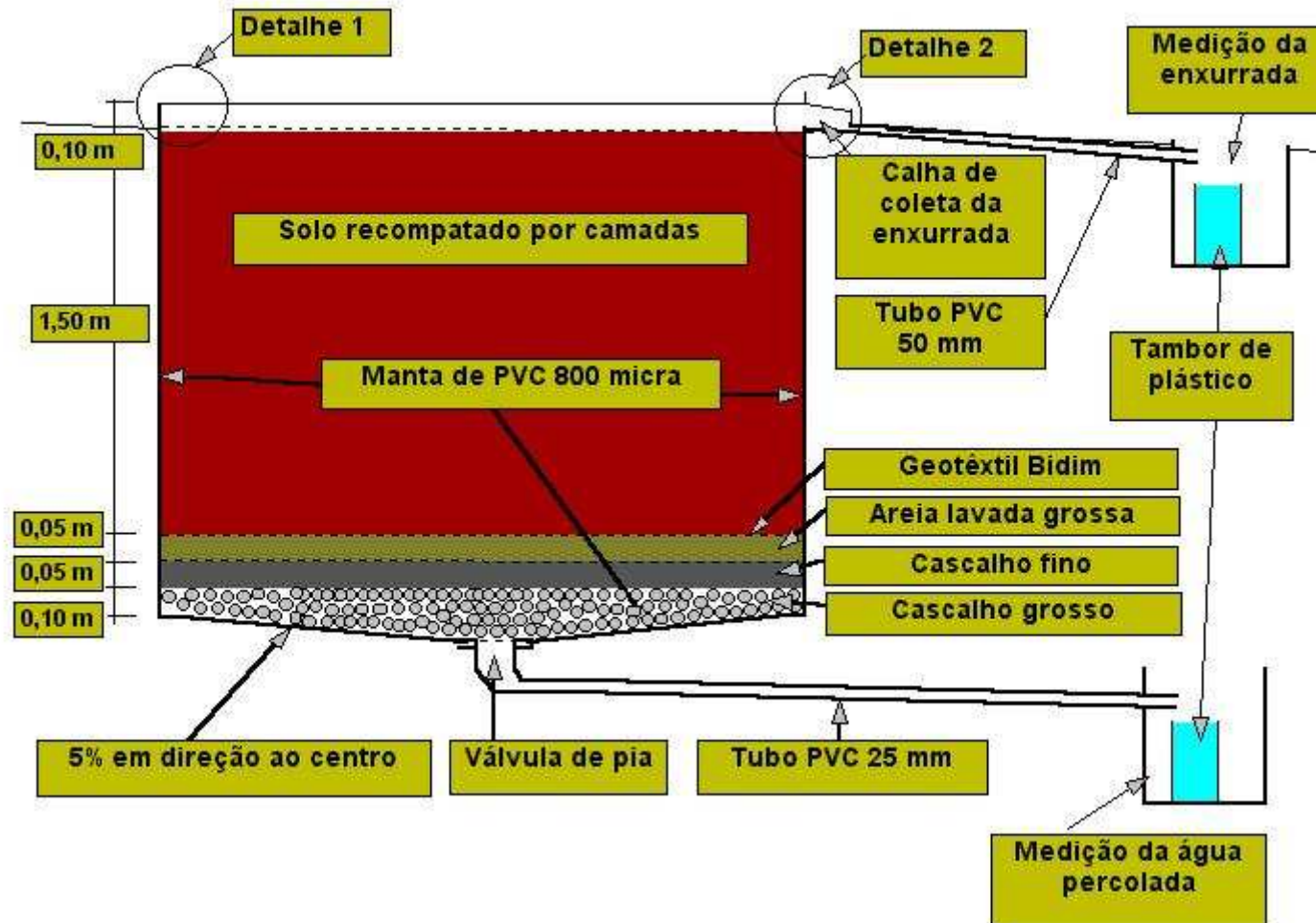
Tanque Classe A





The
Intelligent
Use of Water™

Lisímetros





The
Intelligent
Use of Water™

Lisímetros

- $$ET = \frac{I + P - D}{S}$$

Em que:

ET = evapotranspiração em mm;

I = Irrigação do tanque, em litros

P = Precipitação pluviométrica no tanque em litros;

S = área do tanque, em m².





The
Intelligent
Use of Water™

ESTAÇÃO METEREOLÓGICA



RAIN  **BIRD**®



The
Intelligent
Use of Water™

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

- Pode ser de leitura manual ou automática.
- Podemos ter sensores analógicos ou digitais
- Calcula a ET ou fornece os dados necessários para o seu cálculo (radiação solar temperaturas máxima e mínima; direção e velocidade do vento; precipitação acumulada e instantânea.
- Além da Et pode monitorar outras atividades na lavoura

RAIN BIRD



The
Intelligent
Use of Water™

ESTAÇÃO METEREOLÓGICA

- Coletas dados metereológicas e calcula automaticamente a lâmina necessária para aplicar na superfície a ser irrigada
- Possui sistemas de alarmes para tomada de decisões automáticas
- Informações climáticas on-line.
- Previsão de tempo
- Monitora outros sistemas e plantações

RAIN BIRD



The
Intelligent
Use of Water™

Estação Meteorológica

Exemplos de manejo com uso da estação.

- Vel. Do vento acima de 10 km/h não se deve irrigar por aspersão.
- A pulverização de defensivos em plantas só é eficiente se a temperatura estiver abaixo de 26 graus e a umidade relativa do ar acima de 55%
- a maioria das doenças ocorre quando a temperatura encontra-se entre 19 e 24 graus e a umidade relativa do ar acima de 70%
- a umidade superficial foliar que deve estar abaixo de 2 na escala de zero a quinze para prever o ataque de fungos

RAIN BIRD



The
Intelligent
Use of Water™

Estação Meteorológica

WS-PRO-PH



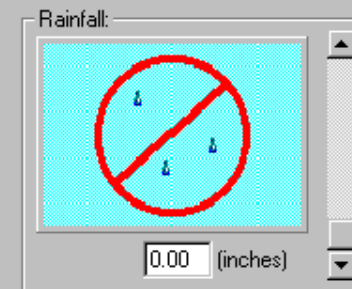
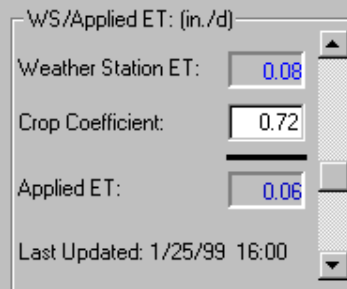
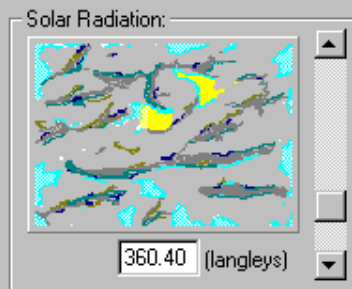
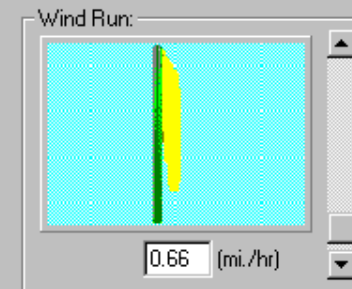
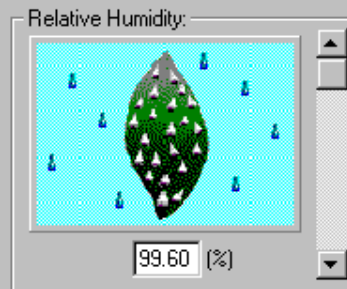
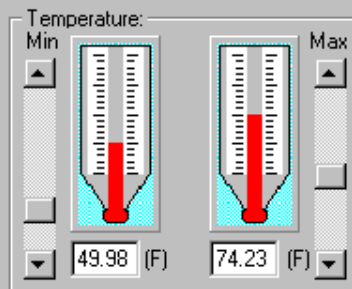
- **WS-PRO.**
 - Opção 1 - Comunicação via modem (telefone ou celular)
 - Opção 2 - Comunicação via cabo.
 - Option - Comunicação via modem com painel solar.
 - Nota: A estação meteorológica deve ser alocada no local mais representativo da área.

RAIN BIRD

Função Virtual Weather™ - Nimbus™ II and Cirrus™

Utiliza representações gráficas de sensores das condições meteorológicas para calcular a ET manual

Uma alternativa de custo eficiente que utiliza programação baseada em ET



Função Rain Bucket™ - Incorpora dados históricos de 7 dias

Maximiza a eficiência do sistema

Weather Data (in.) Weather Station: Virtual Weather Station #1

7 Day History	01/19	01/20	01/21	01/22	01/23	01/24	01/25
Weather ET	.05	.06	.06	.05	.05	.06	.06
Weather Rain	0	0	0	0	.28	.96	0
Accepted Rain	0	0	0	0	.28	.96	0
Rain Bucket	0	0	0	0	.2	.2	.14
Net ET	.05	.06	.06	.05	0	0	0

- # = Default ET
- # = Manual Rain
- # = Clamped @ MHR
- # = Clamped @ RBC
- # = Manual ET

Max. Applied ET

Default ET

Max Hourly Rain (MHR)

Rain Bucket Capacity (RBC)

Weather Rain

Accepted Rain

Rain Bucket Capacity (RBC)

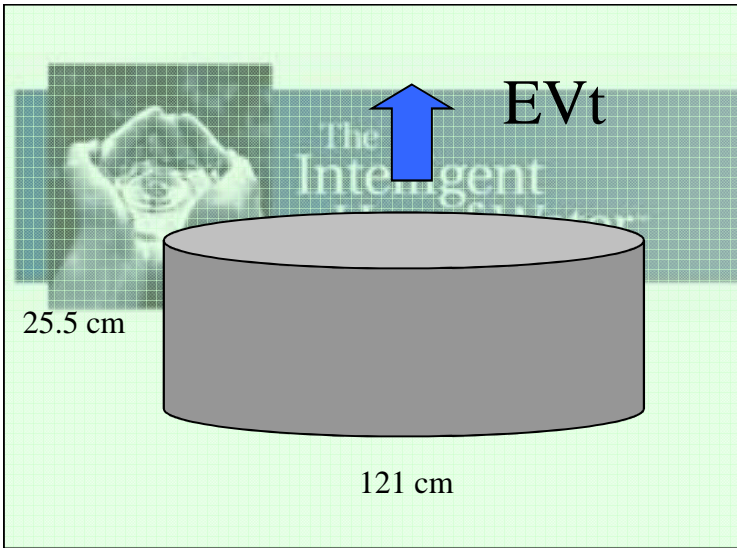
Depleted @ Weather ET

Hourly Climatic Data and ET_o Summary*Relatórios meteorológicos*

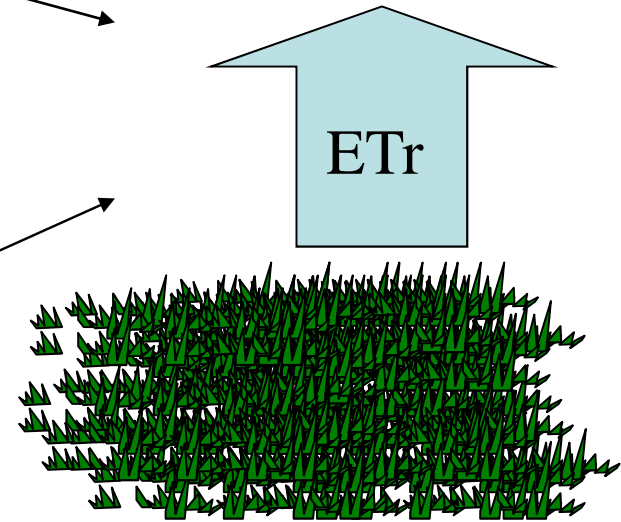
Date: 1/23/99

Time	Min Temp (F)	Max Temp (F)	Relative Humidity (%)	Solar Radiation (langley's)	Wind Run (mi./hr)	Rainfall (inches)
0:00	69.21	70.23	90.10	0.000	3.76	0.00
1:00	68.67	69.46	93.10	0.000	3.11	0.00
2:00	68.67	69.15	95.20	0.000	3.46	0.00
3:00	68.79	69.28	96.20	0.000	3.77	0.00
4:00	68.79	69.53	96.70	0.000	4.71	0.00
5:00	68.97	69.53	96.70	0.000	5.03	0.00
6:00	69.04	69.71	96.30	0.000	4.94	0.00
7:00	69.28	70.14	95.60	0.000	4.50	0.00
8:00	69.76	70.81	94.90	1.528	4.15	0.00
9:00	70.56	73.04	91.00	12.780	5.36	0.00
10:00	72.61	75.25	86.30	18.340	6.75	0.00
11:00	75.07	76.95	79.20	22.920	7.31	0.00
12:00	76.39	79.23	75.10	23.690	7.47	0.00
13:00	78.87	81.34	67.60	32.100	7.29	0.00
14:00	80.47	82.31	61.86	28.530	6.96	0.00
15:00	80.65	82.78	60.24	23.990	7.62	0.00
16:00	71.74	72.10	98.00	0.169	0.47	0.01
17:00	71.74	73.76	95.40	3.841	0.84	0.05
18:00	71.47	72.63	95.60	0.715	3.22	0.16
19:00	71.47	73.26	91.20	0.010	4.31	0.01
20:00	72.64	74.10	85.90	0.000	6.08	0.00
21:00	73.49	74.10	83.50	0.000	6.76	0.00
22:00	73.36	74.10	83.30	0.000	5.12	0.00
23:00	71.01	73.56	88.70	0.000	2.69	0.05
Total:	1,732.72	1,766.35	2,097.70	168.61	115.68	0.28
Minimum:	68.67	69.15	60.24	0.00	0.47	0.00
Maximum:	80.65	82.78	98.00	32.10	7.62	0.16
Average:	72.20	73.60	87.40	7.03	4.82	0.01

Reference ET (ET_o): 0.07 (in./d)Nimbus[®] IICirrus[™]



$$ET_r = K_p \times EV_t$$



RAIN BIRD



The
Intelligent
Use of Water™

Método da Panela

- Quando não se possui dados oficiais ou equipamentos pode ser uma alternativa.
 - Reservatório de 1,2 m de diâmetro
 - 25 cm de profundidade
 - Nivelar a 15 cm de altura do solo
 - Medir a profundidade da água diariamente
 - Deixar o tanque cheio 5 cm da borda
 - Multiplicar o valor por 0,75 para os períodos mais quentes



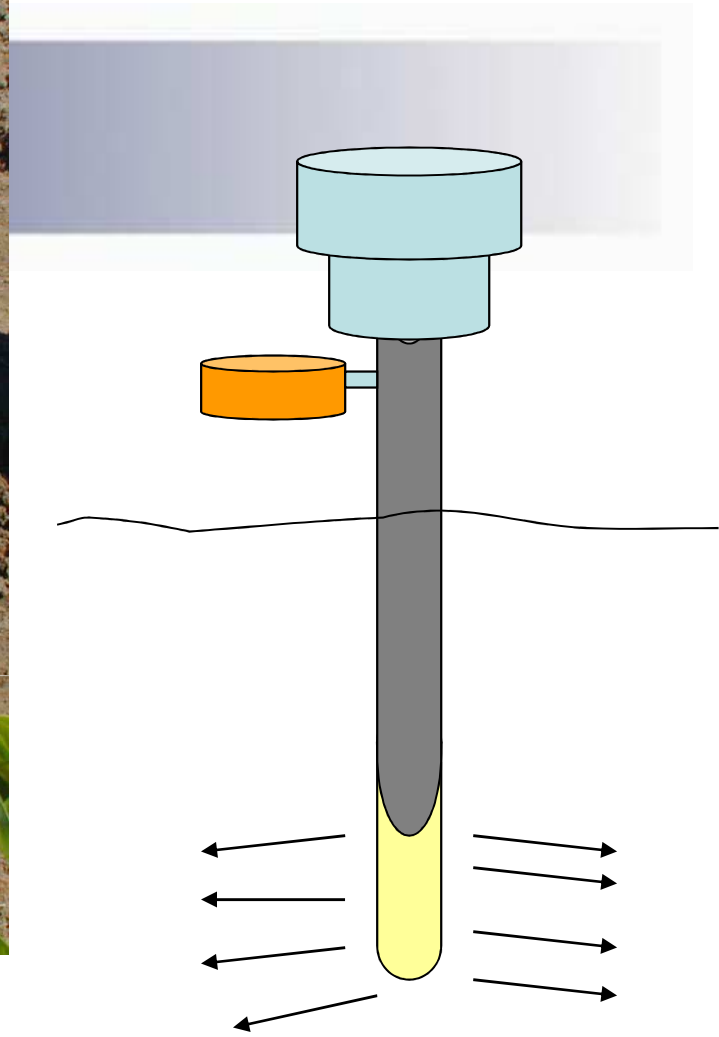


The
Intelligent
Use of Water

Profundidade de Aplicação

- Depende diretamente profundidade efetiva do sistema radicular
- Retenção e Velocidade de Infiltração de água no solo.
- Normalmente perde-se muita água por percolação
- Automação é o principal aliado para um manejo bem sucedido

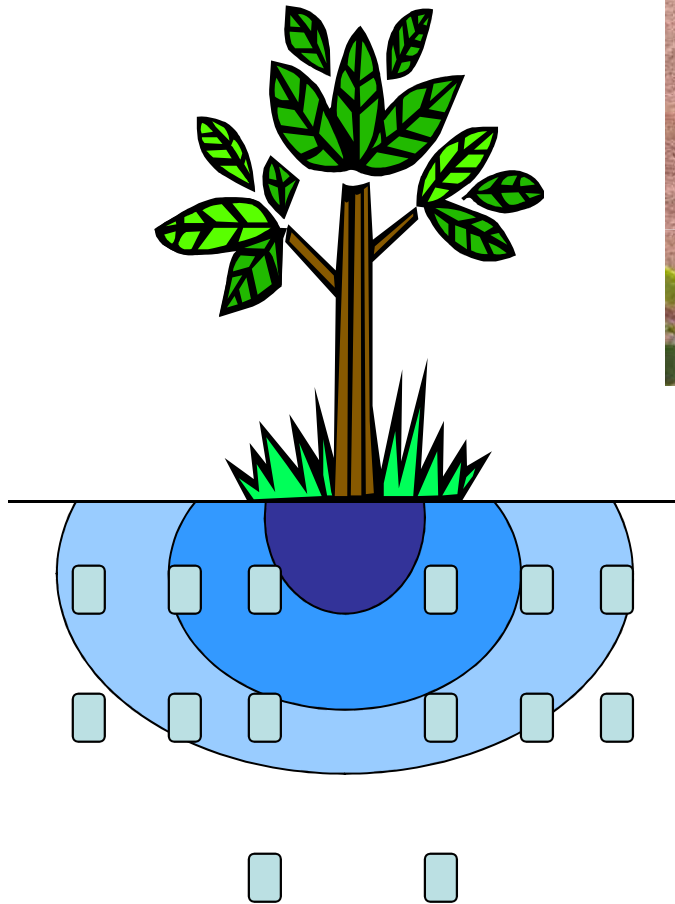
RAIN BIRD



Tensiômetro



The
Intelligent
Use of Water™



RAIN BIRD



The Intelligent Use of Water™



RAIN BIRD®



The
Intelligent
Use of Water™

SENSOR DE UMIDADE DO SOLO MS 100



- Desliga automaticamente o sistema quando o solo atinge um determinado nível de umidade
- Instalar logo abaixo da zona radicular da cultura

RAIN BIRD



The
Intelligent
Use of Water™

Automação

- Prática cada vez mais comum.
- Maior precisão e auxílio no manejo.
- Diminuição de mão de obra
- Economia de água e energia elétrica

RAIN BIRD®

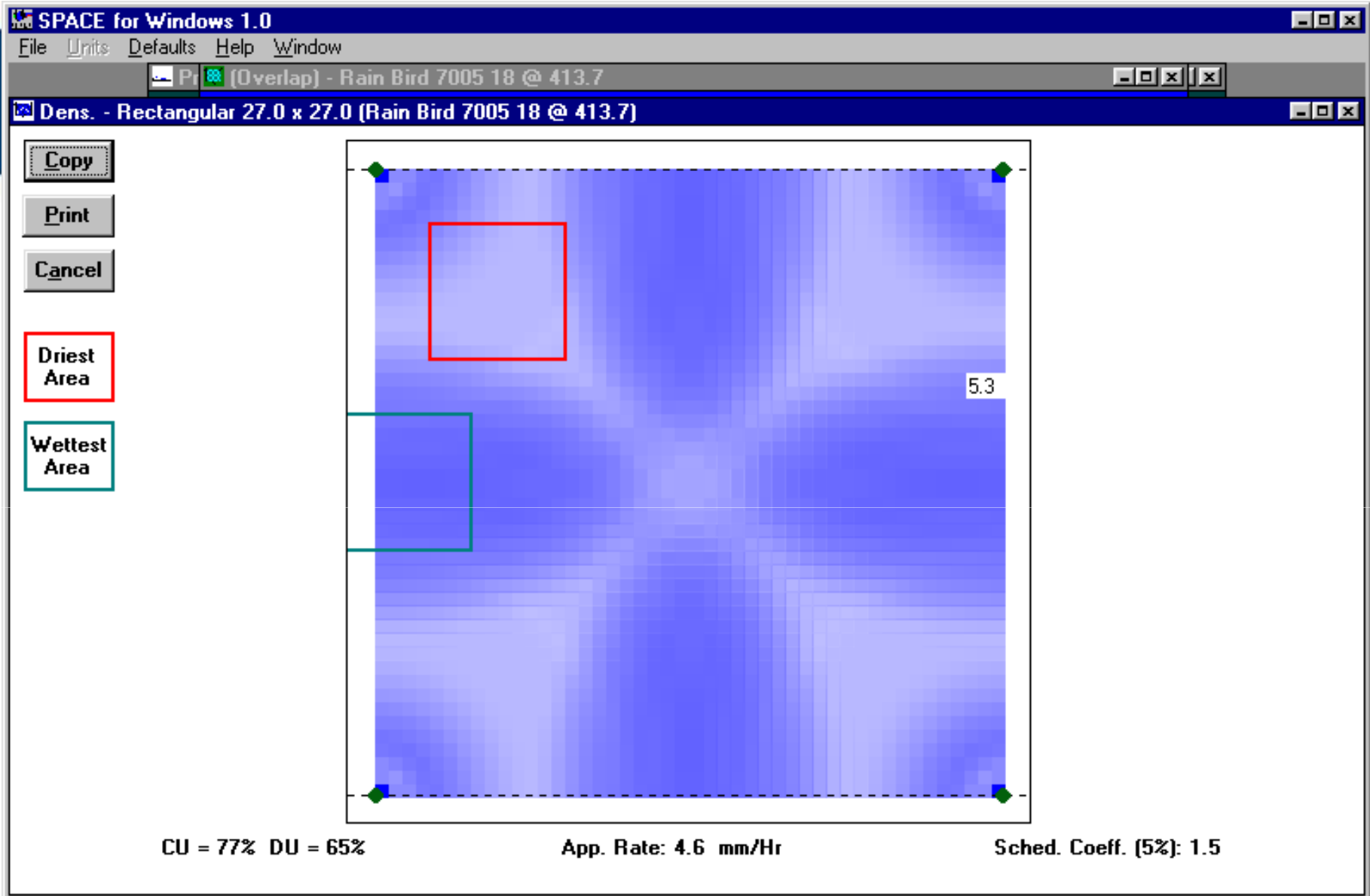


The
Intelligent
Use of Water™

Considerações finais

- Alerta: Não adianta práticas de manejo sem um sistema bem instalado e projetado.

RAIN BIRD®



SPACE for Windows 1.0

File Units Defaults Help Window

Pr [Overlap] - Rain Bird 7005 18 @ 413.7

Dens. - Rectangular 23.0 x 23.0 (Rain Bird 7005 18 @ 413.7)

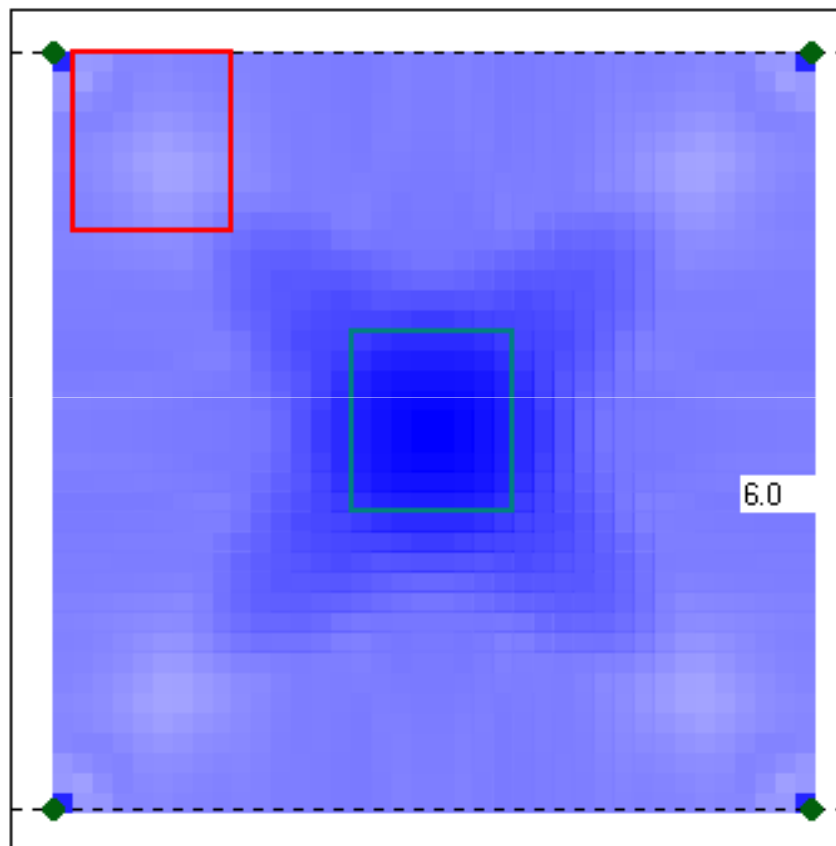
Copy

Print

Cancel

Driest Area

Wettest Area



CU = 85% DU = 82%

App. Rate: 6.4 mm/Hr

Sched. Coeff. (5%): 1.2





The
Intelligent
Use of Water™

Considerações finais

- Com o mínimo de utilização de práticas já temos grandes diferenças na qualidade da grama e na economia de recursos.
- Diminuição de pragas e fungos.

RAIN BIRD®



The
Intelligent
Use of Water™



RAIN  BIRD®



The
Intelligent
Use of Water™

Muito Obrigado!

RAIN  **BIRD**®