

IRRIGAÇÃO DE PASTAGEM

SINOP_19 a 21_MARÇO 2013

Prof. Dr. Luís César Dias Drumond
Equipe GAPPI:

André Andrade, Danilo Rabelo,
Júlio Lima e Maicon Appelt



Embrapa
Agrossilvipastoril

GAPPI

ÁGUA SUPERFICIAL

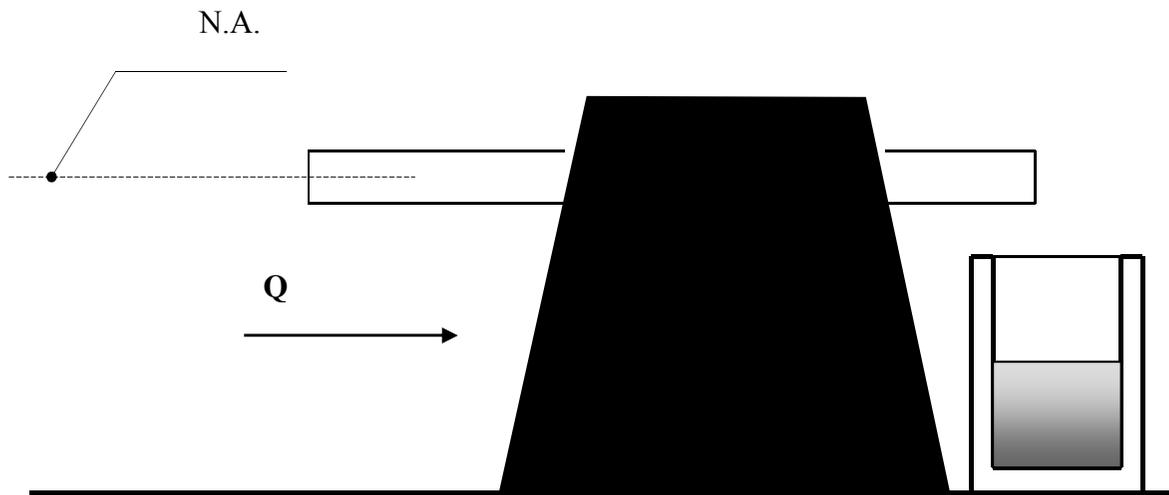
- RIOS, CÓRREGOS, LAGOS NATURAIS, REPRESAS, CANAIS, ET;
- É NECESSÁRIO QUANTIFICAR A VAZÃO DISPONÍVEL ($Q_{7, 10}$);
- OUTORGA NOS ORGÃOS ESTADUAIS (IGAM, SEC. DE RECURSOS HÍDRICOS) OU NACIONAL (ANA).

PROCESSOS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

ÁGUA SUPERFICIAL

- VAZÃO: $Q = \frac{Vol}{t}$

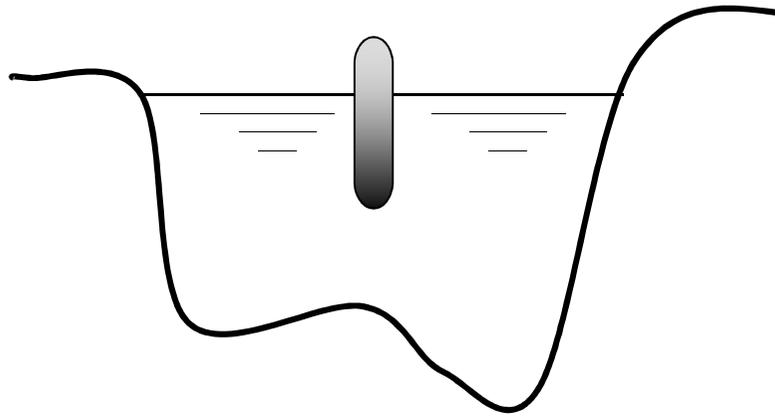
- MÉTODO DIRETO:



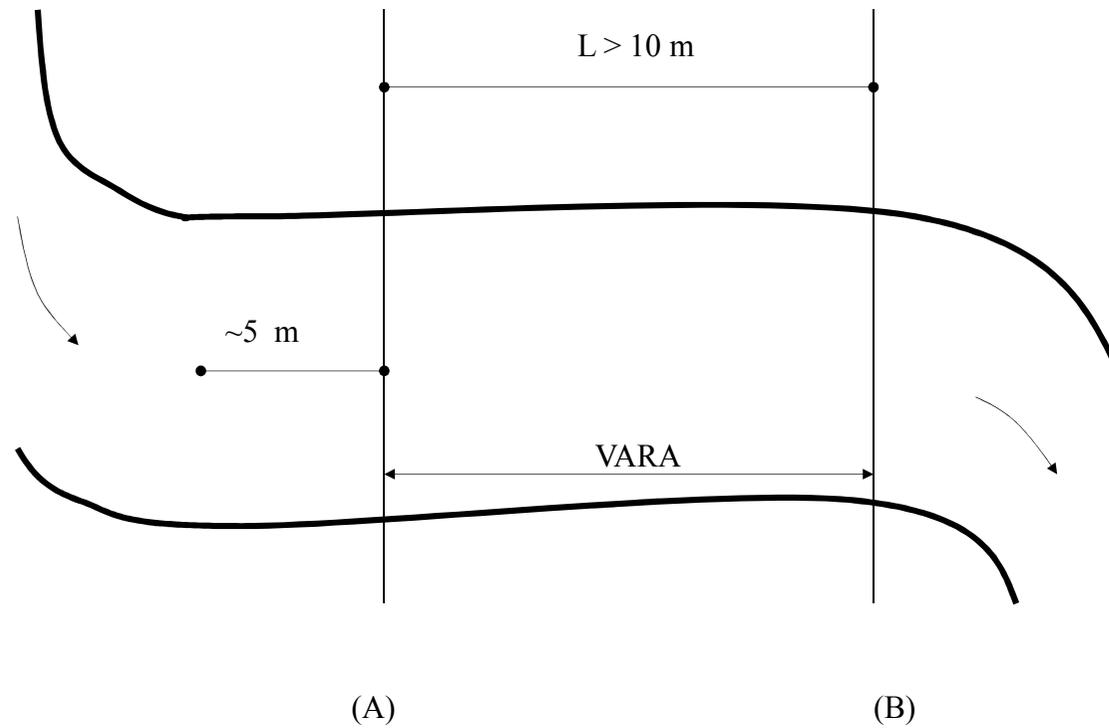
$$t = \frac{5 + 4 + 6}{3} = 5s$$

$$Q = \frac{Vol}{t} = \frac{20}{5} = 4l/s$$

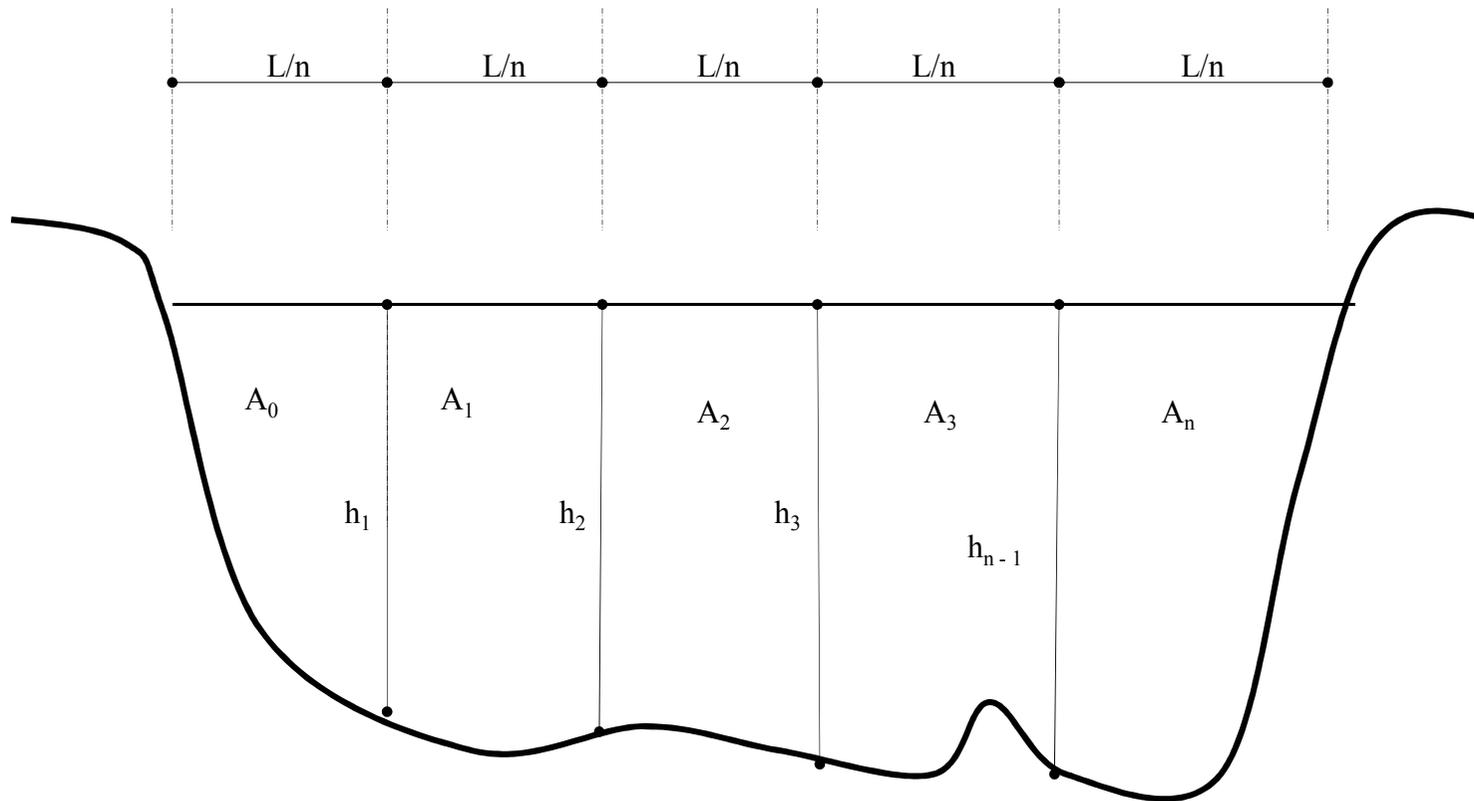
MÉTODO DO FLUTUADOR:



$$Q = A.V \quad \Rightarrow \quad \text{m}^3/\text{s}$$



MÉTODO DO FLUTUADOR



MEDIÇÃO DE VAZÃO

- Processo do Molinete.



E água artesianas?

- Aqüífero Guarani



Extensão total aproximada de 1,2 milhões de km²

Tipos de Aquíferos



OUTORGA DE DIREITO DE USO DAS ÁGUAS

A Outorga de Direito de Uso da Água é o instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos no Estado.

É um documento que garante o controle quantitativo e qualitativo do uso da água, especificando o local, a fonte, a vazão em determinado período e a finalidade do uso. A outorga garante ainda o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos por parte dos usuários interessados.

QUANDO SOLICITAR

Antes da implantação de qualquer intervenção que venha a alterar o regime, a quantidade ou a qualidade das águas.

A QUEM SOLICITAR

As outorgas em águas de domínio do Estado são obtidas junto ao Órgão Estadual Competente.

As outorgas em águas de domínio da União são concedidas pela ANA (Lei 9.984/2000).

MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS

- Mesmo sendo a base da alimentação do rebanho nacional, a pastagem é considerada cultura de baixo valor por unidade de área quando comparada às culturas de grãos.
- Por isso não recebe o tratamento adequado.
- Baixa viabilidade econômica.
- Porém existe tecnologia disponível para resolver esses problemas com investimentos compatíveis com os possíveis lucros.
- A maior mudança está na adoção de um manejo mais eficiente.

Comparar???

CO₂



Pastagem Degradada

PORQUE IRRIGAR PASTAGEM ?

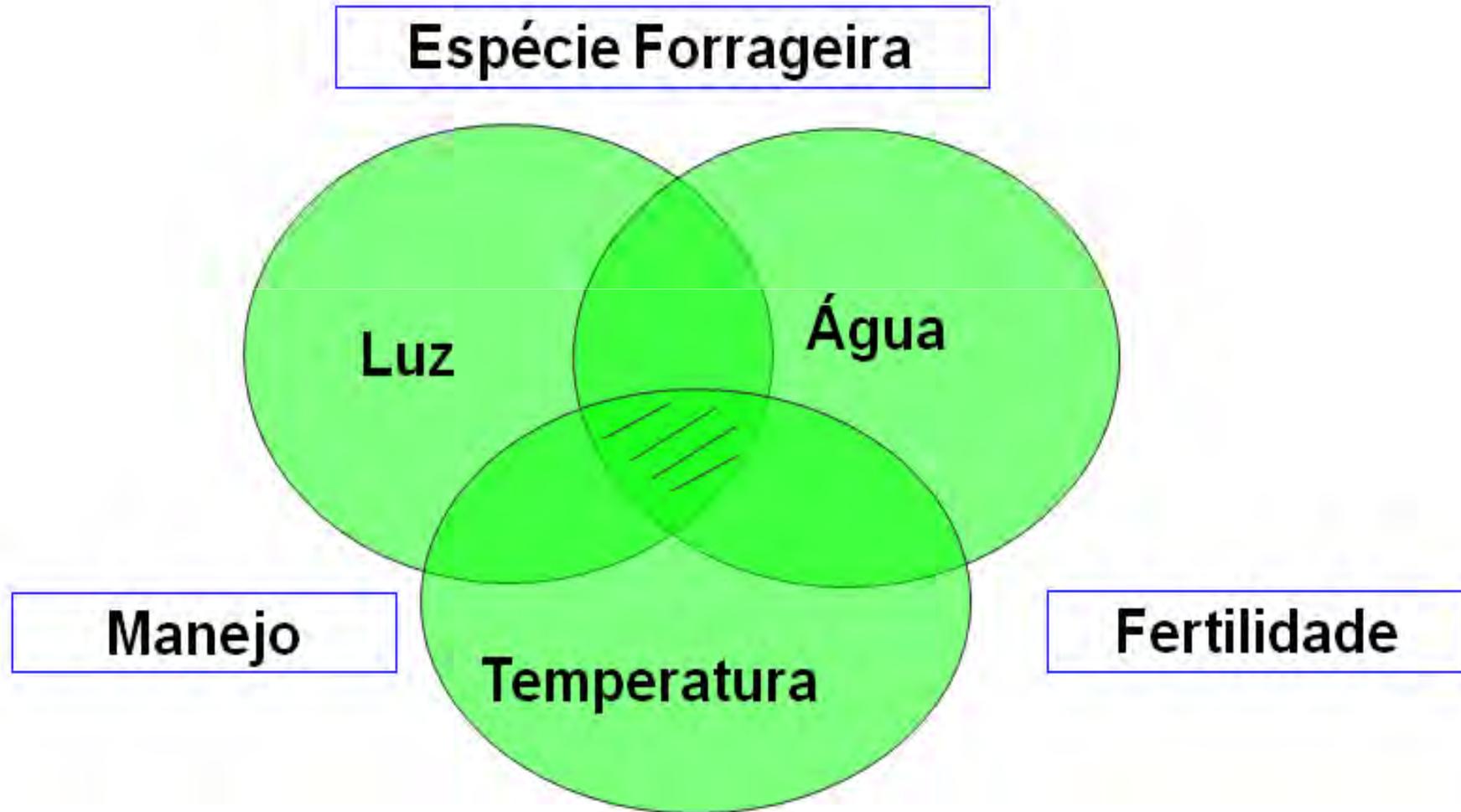
ANÁLISES NECESSÁRIAS:

- CLIMA
- TIPO DE SOLO
- SISTEMA DE PRODUÇÃO
- MANEJO
- FERTIRRIGAÇÃO



CUSTO

Fatores condicionantes da produção forrageira



Influência da intensidade luminosa sobre o crescimento e a produção de *Cynodon dactylon* cv Coastal.

Disponibilidade luminosa (%)	Produção de MS (t/ha)	Queda de produção (%)
100,00	15,50	---
64,00	14,10	10
42,80	10,60	46
28,80	8,10	48

Fonte: RODRIGUES e RODRIGUES (1987);

A influência da temperatura sobre a fotossíntese líquida de pastos tropicais e temperados.

Pasto tropical		Pasto temperado	
Temperatura °C	Fotossíntese líquida relativa	Temperatura °C	Fotossíntese líquida relativa
35	1,00	32	1,00
28	0,80	22,5	0,80
24	0,60	21	0,60
20	0,40	19	0,40
15	0,20	17	0,20

Fonte: ROLIM (1994)

Eficiência no uso de água pelas plantas forrageiras

Espécie	g Água/g MS	mm Água/t MS	mm Água/t MS
C₄	250 – 350	25 – 35	30
C₃	550 – 750	55 – 75	65

Fonte: PEDREIRA et al., (1998)

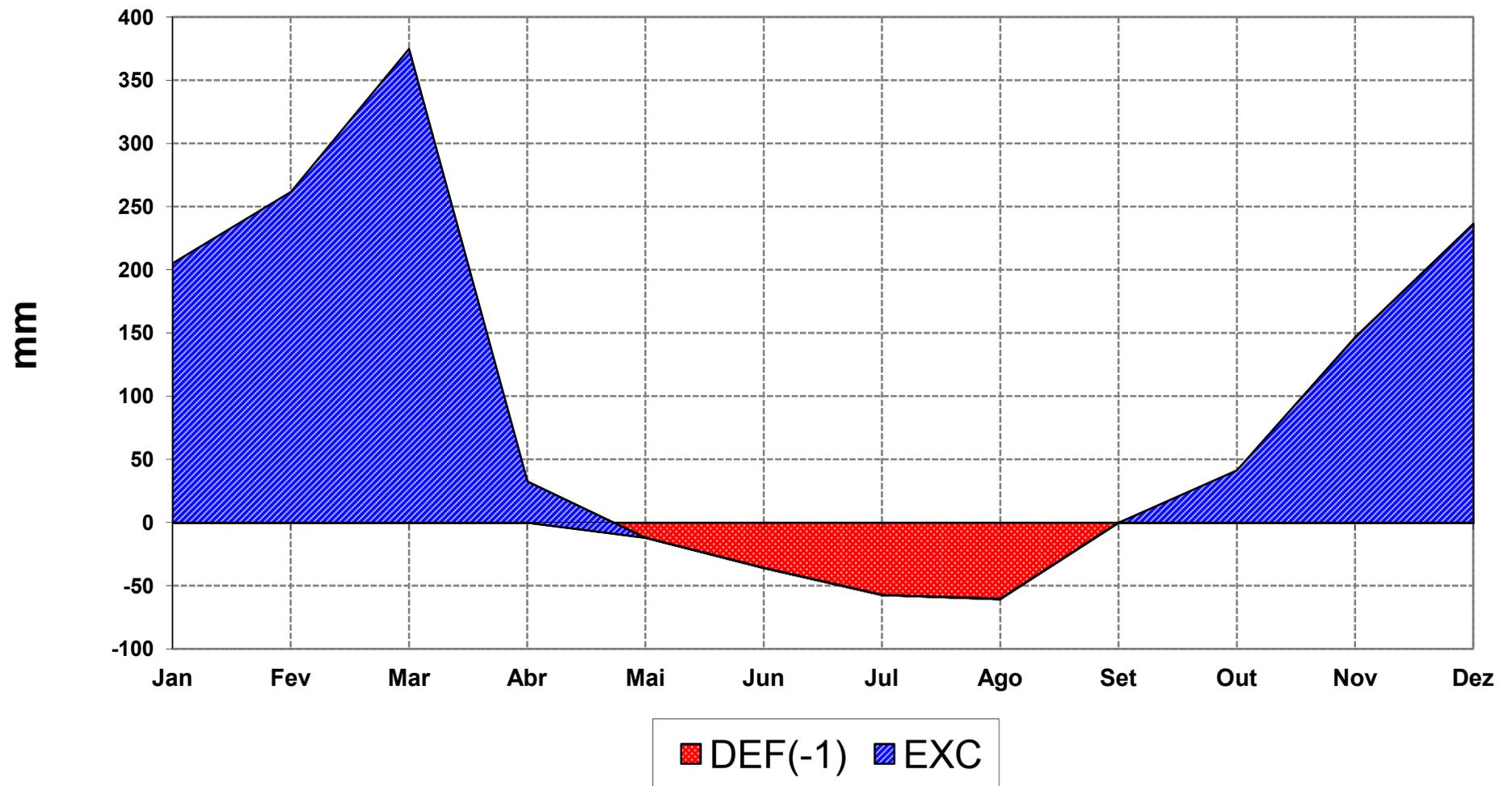
$30 \text{ t MS/ha} = 150 \text{ t MO/ha} \times 0,80 \text{ H}_2\text{O} = 120.000 \text{ l H}_2\text{O}$
 $30 \text{ t MS/ha} \times 30 \text{ mm H}_2\text{O t MS} = 900 \text{ mm H}_2\text{O}$
 $120 \text{ mil litros H}_2\text{O/ha/ano} \div 9 \text{ milhões litros} \times 100 = 1,3\%$

Produção do Tifton 85 (t MS/ha)

Estação	Irrigado	Sequeiro
Outono/ Inverno	28,0^a	9,4^a
Primavera/ Verão	37,8^b	19,1^b
Total	65,8^A	28,5^B

Fonte: Drumond e Aguiar (2005)

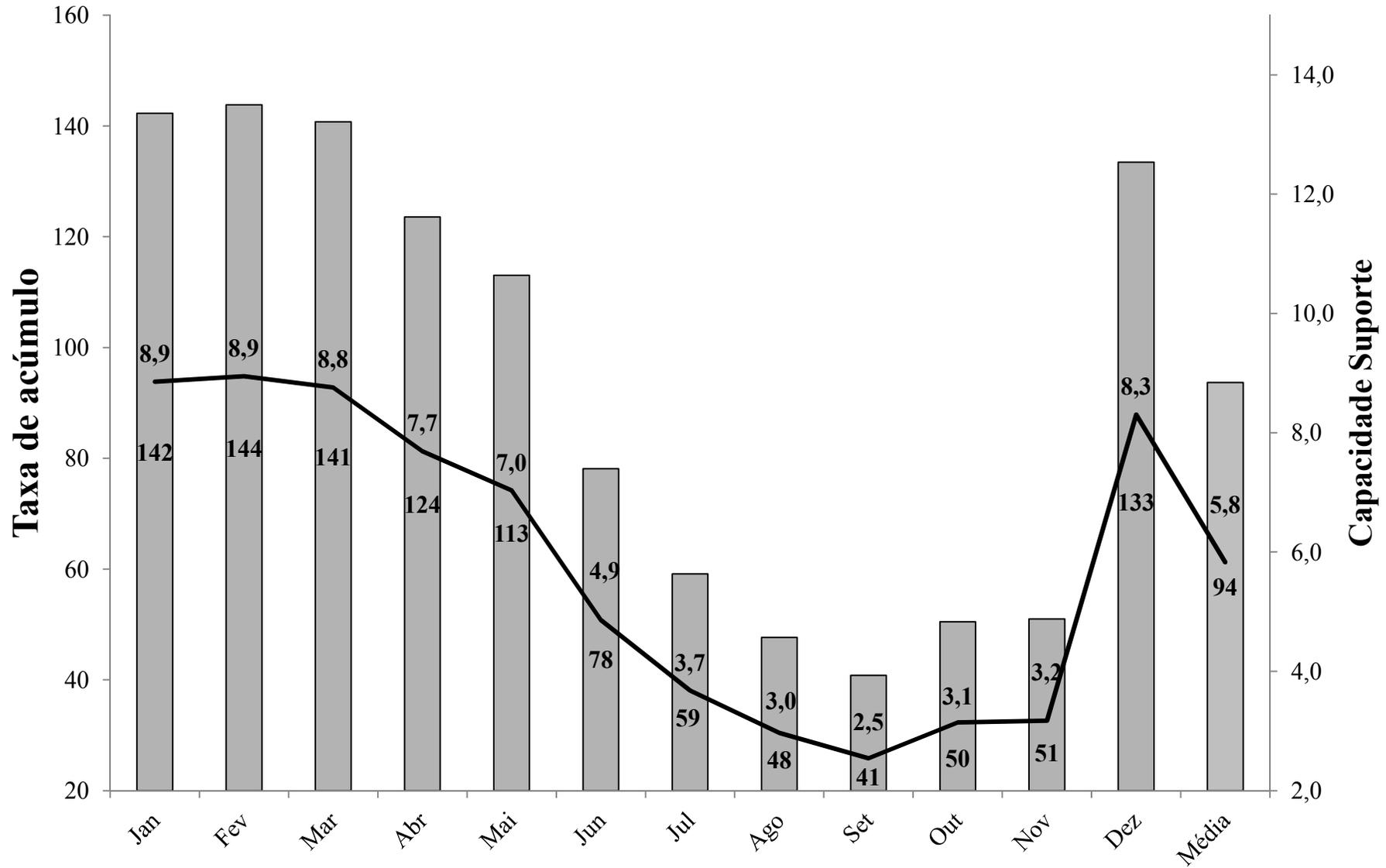
Extrato do Balanço Hídrico Mensal – SINOP



Potencial de produção em pastagem sequeiro-MT

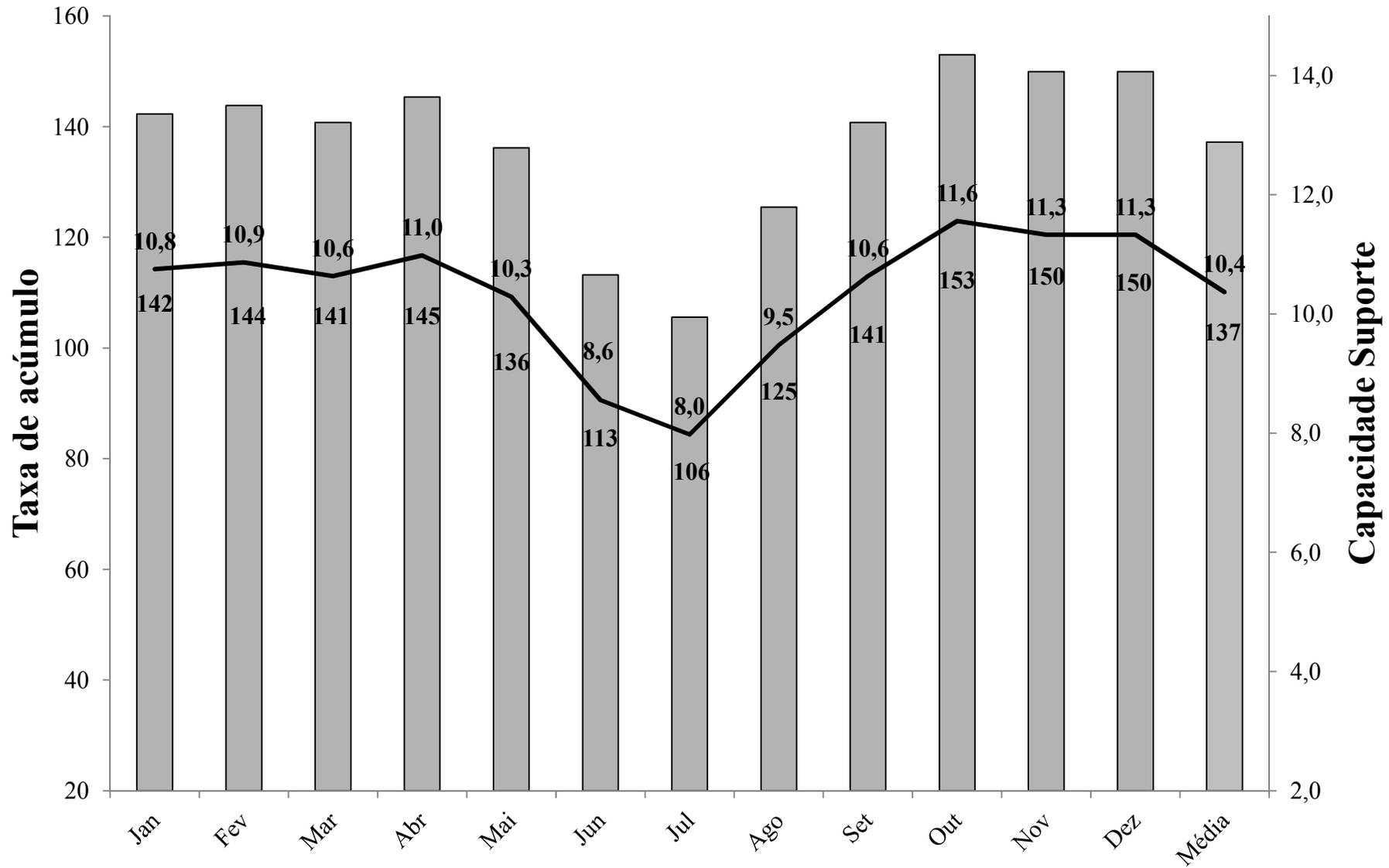
■ Taxa de acúmulo (kg MS/ha/dia)

— Capacidade Suporte (UA/ha)

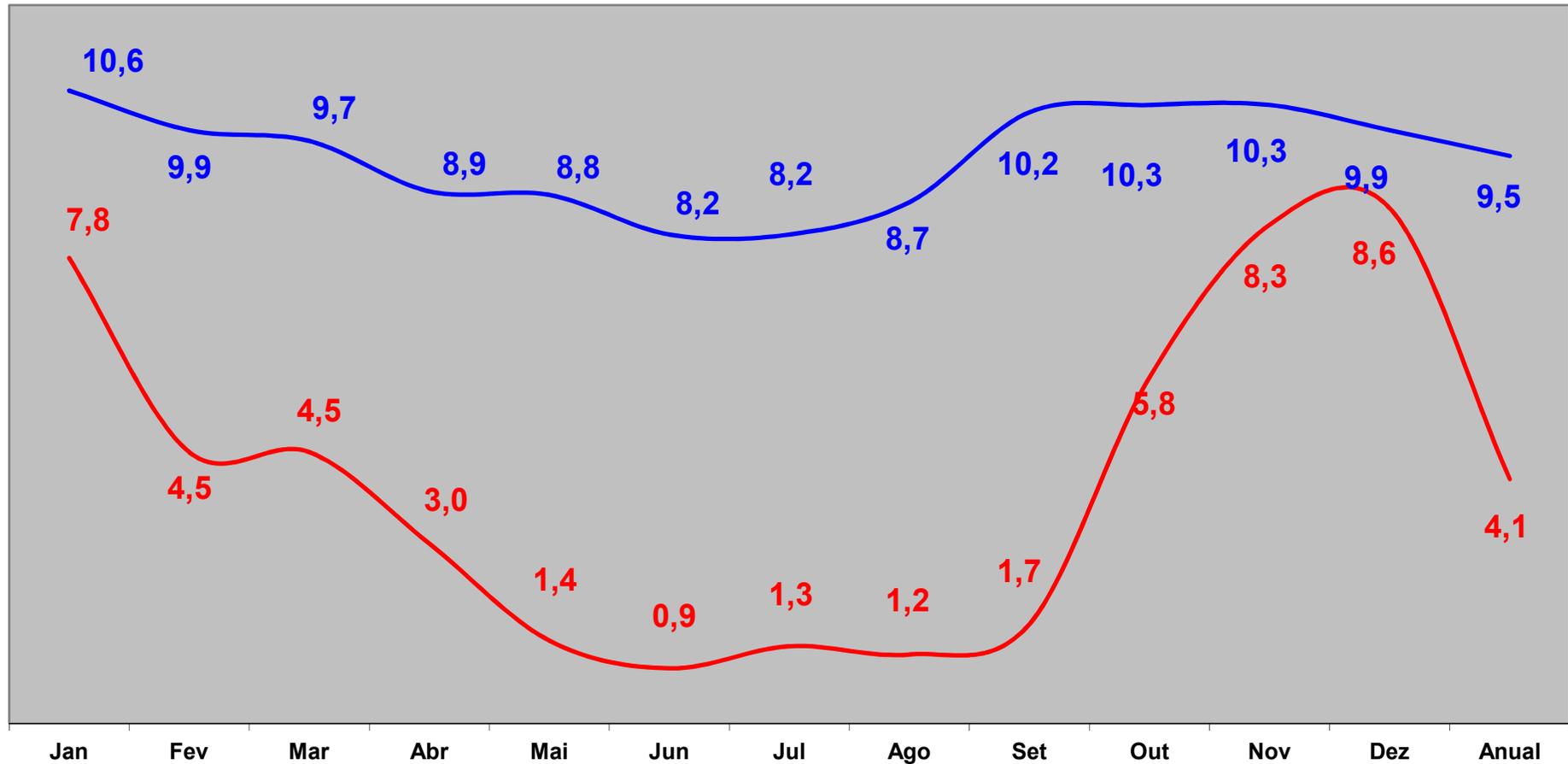


Potencial de produção em pastagem fertirrigada-MT

■ Taxa de acúmulo (kg MS/ha/dia) — Capacidade Suporte (UA/ha)



Capacidade de suporte da região



— SEQUEIRO

— IRRIGADO

Altas taxas de lotação



MANEJO CORRETO DAS PASTAGENS

- Altas produções (Quantidade).
- Altos valores nutritivos (Qualidade):
 - Alto teor de proteína;
 - Suplementação apenas com energia.



A TECNOLOGIA

A irrigação de pastagem possibilita a produção de altas quantidades de forragem por hectare por ano, com redução de custos. É possível lotações de 7 a 10 vacas por hectare, produzindo 10 a 13 litros de leite por vaca por dia. Isso significa que é perfeitamente possível produzir 90 a 130 litros de leite por dia por hectare.

Área (ha)	Produção por dia (L)	Custo do Litro (R\$)	Preço de Venda (R\$)	Renda por dia (R\$)	Renda por mês (R\$)
3	250	0,45	0,70	62,50	1.875,00
5	400	0,45	0,70	100,00	3.000,00
7,5	600	0,45	0,70	150,00	4.000,00
10	900	0,45	0,70	225,00	6.750,00

A TECNOLOGIA

Orientação técnica: Técnico precisa ter persistência criativa, com AÇÕES PLANEJADAS, executadas sem atrasos, com EFICÁCIA, de modo a levar o produtor a ALCANÇAR o resultado possível e esperado, dentro de ALTO NÍVEL DE EXCELÊNCIA. Precisa de TREINAMENTO.

Ganho Ambiental: Não precisa de muita área para produção de alimento para seu rebanho, pois a lotação é alta. Pode promover recomposição ambiental.

RESULTADOS OBTIDOS

Nos projetos de irrigação de pastagem, temos observado que a produtividade de leite pode ser aumentada em 30 vezes em relação à produtividade média nacional quando os componentes, taxa de lotação passar de 1 para 10 vacas/ha (aumento de 10 vezes) e o desempenho animal saltar de 4 para 12 kg de leite/vaca/dia (aumento de 3 vezes).





CUSTO DE PRODUÇÃO

Pastagem irrigada – P1

R\$ 75,60/t MS

Pastagem irrigada – P2

R\$ 80,16/t MS

Silagem de milho

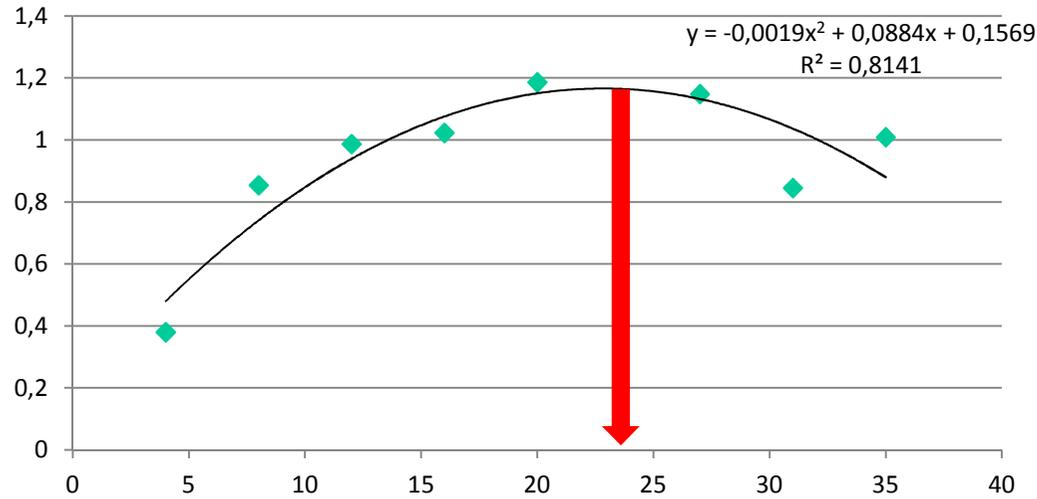
R\$ 75,16/t MO

**Silagem de milho
(cocho)**

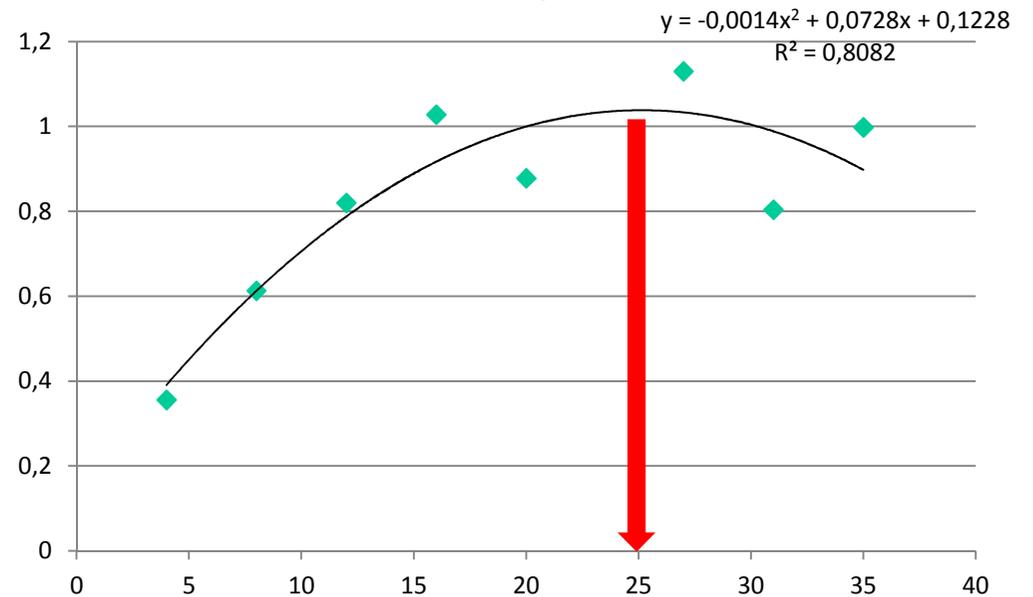
R\$ 345,09/t MS

VAQUERO E TIFTON 85 IRRIGADO

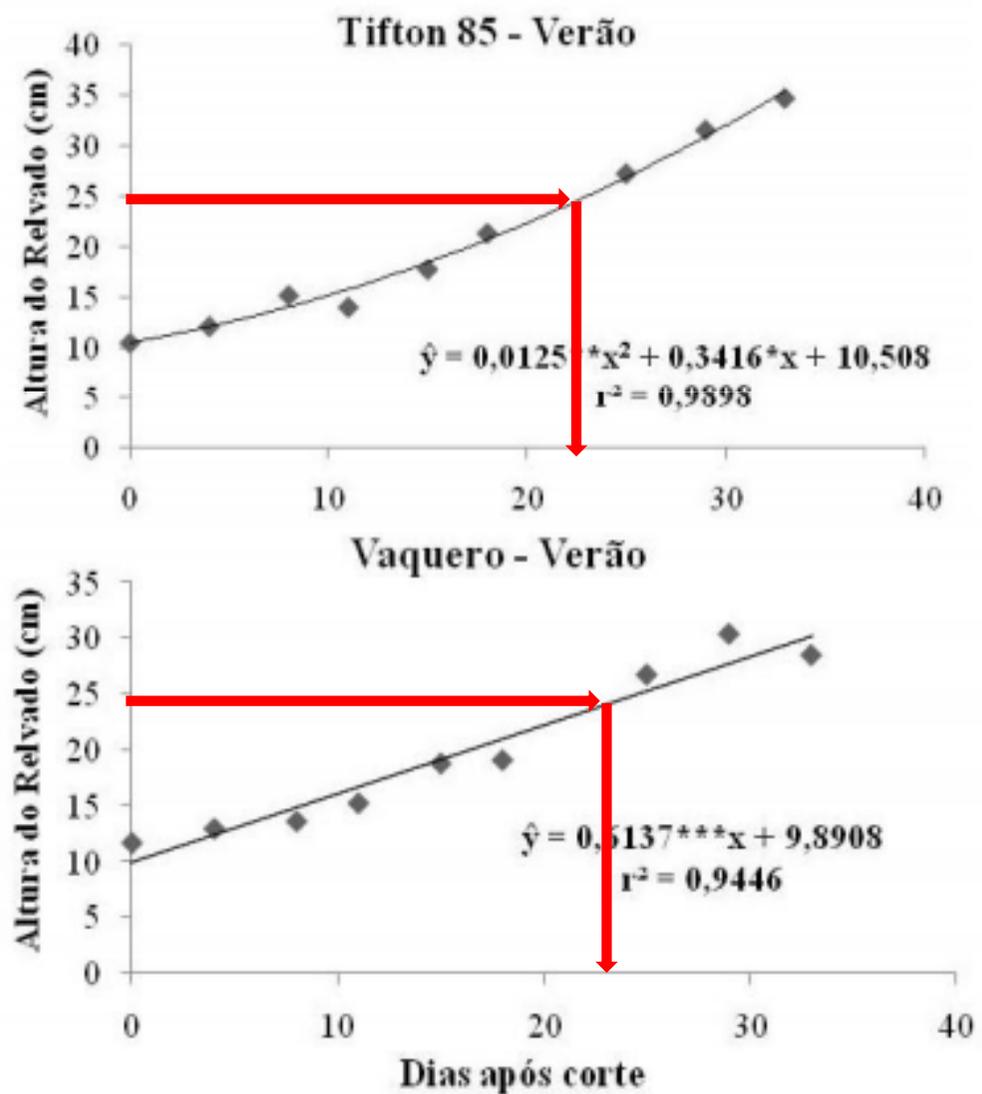
Relação lâmina-colmo
Tifton 85



Relação lâmina-colmo
Vaquero

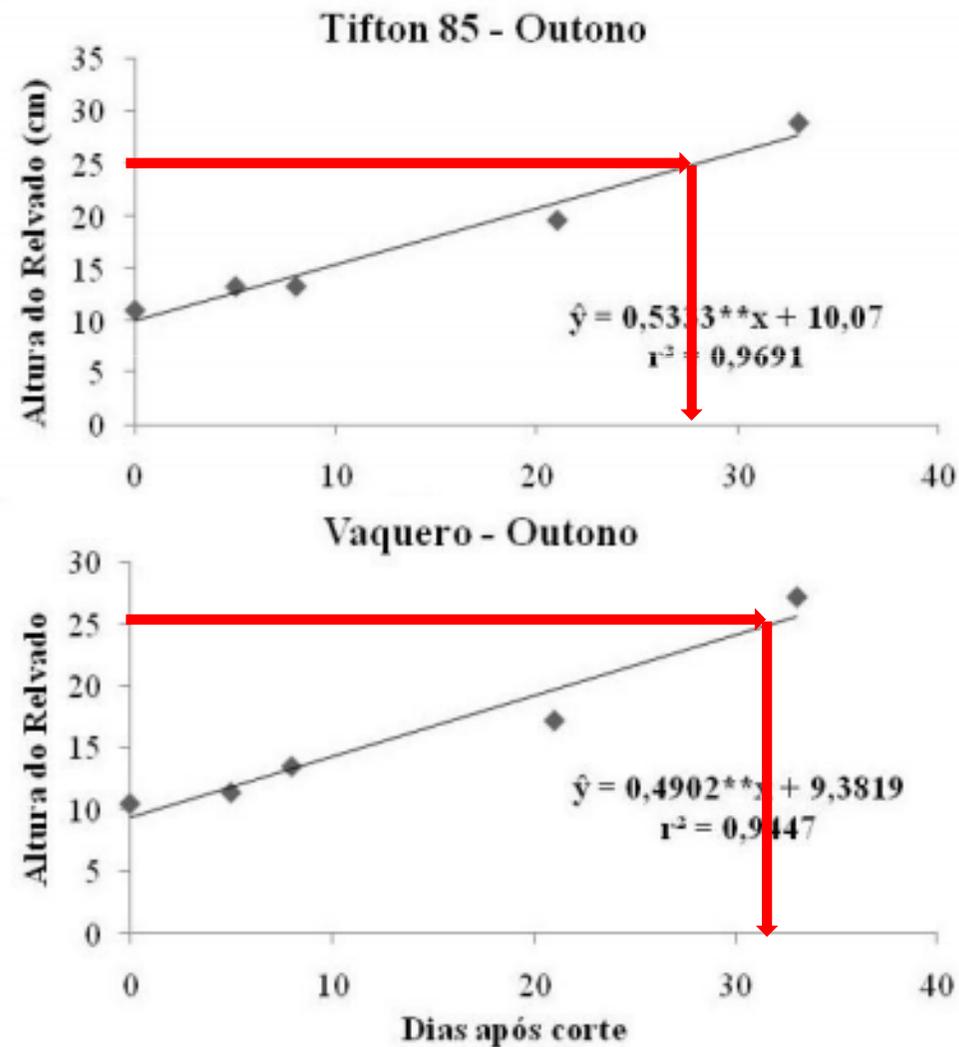


CICLO DO PASTEJO - VERÃO



Fonte: Andrade e Drumond (2012).

CICLO DO PASTEJO - OUTONO



Fonte: Andrade e Drumond (2012).

Quando entrar e sair com os animais
no pasto ?

PASTO FERTIRRIGADO

Gramínea Tropical	Nome Comum	Lotação Rotacionada	
		Alt. Pré- pastejo	Alt. Pós-pastejo adubado
<i>B. brizantha</i>	Braquiarão	22 a 25	12
<i>B. brizantha</i>	Xaraés ou MG 5	25 a 30	15
<i>B. decumbens</i>	Braquiarinha	20 a 22	11
<i>Cynodon</i>	Tifton 85	20 a 25	12
<i>Cynodon</i>	Vaquero	20 a 25	12
<i>Cynodon</i>	Coastcross	25 a 30	15

**EQUIPAMENTOS MAIS
UTILIZADOS NA IRRIGAÇÃO DE
PASTAGEM**

PRINCIPAIS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO DE PASTAGENS

↙ Pivô central.

↙ Sistemas de aspersão em malha.

CUSTOS DOS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Equipamento

Custo/ha

ASPERSÃO EM MALHA

R\$ 3.500,00 a R\$ 5.500,00

R\$ 5.500,00 a R\$ 8.000,00

PIVÔ CENTRAL

R\$ 4.500,00 a R\$ 7.000,00

• Avaliação técnica do projeto.

IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO EM MALHA



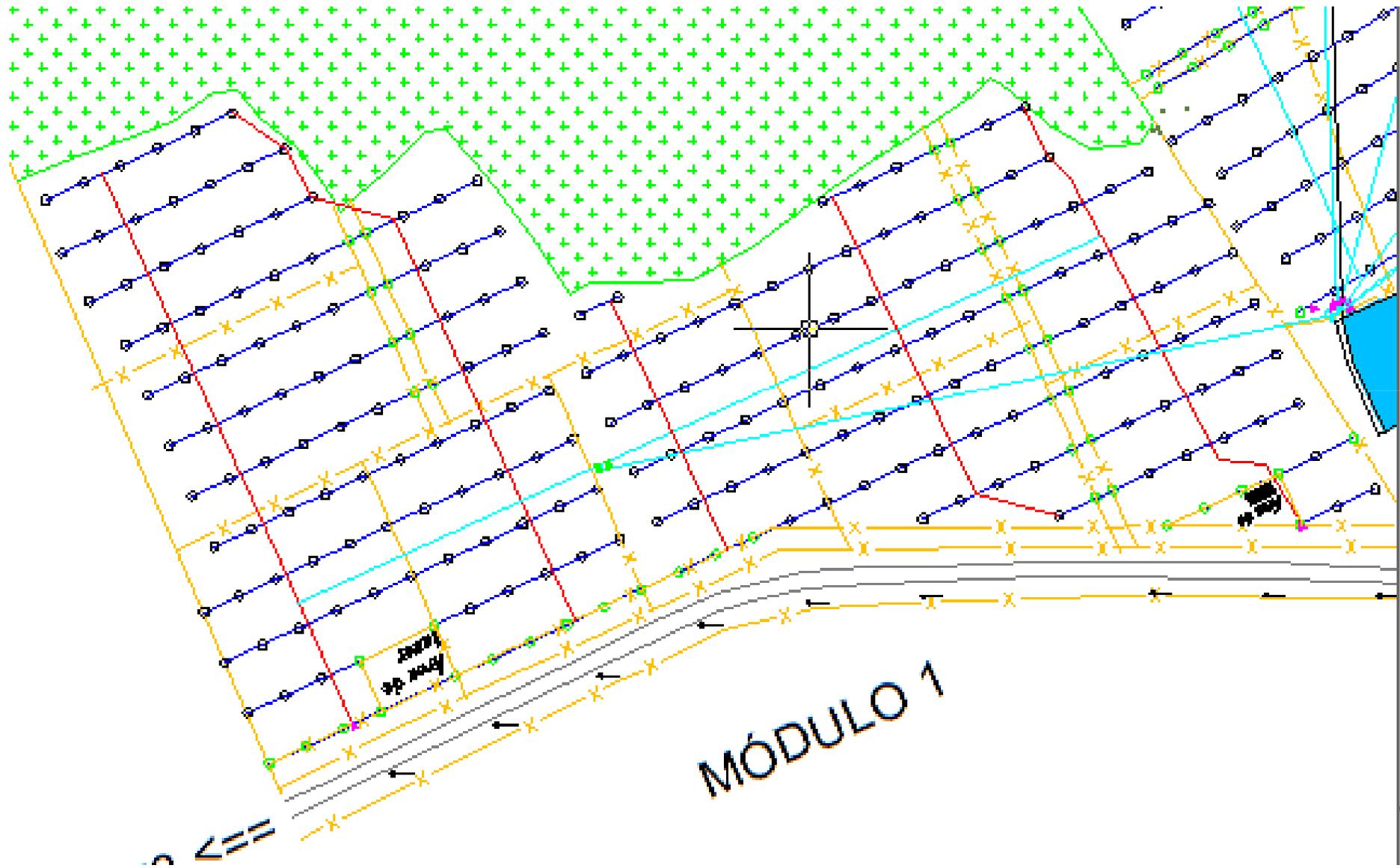
PRINCIPAIS VANTAGENS DESTE SISTEMA

- ↙ Possibilidade de irrigação noturna;
- ↙ Facilidade de divisão da área em piquetes e treinamento da mão-de-obra;
- ↙ Facilidade de manejo do gado: piquetes retangulares ou quadrados;
- ↙ Possibilidade de irrigar culturas diferentes;
- ↙ Adaptação a áreas irregulares;
- ↙ Possibilidade de uso de energia monofásica.

PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DESTE SISTEMA

- ↙ Custo;
- ↙ Perfuração de valetas para a montagem;
- ↙ Fogo.

PROJETO FAZENDA NELORE BEKA



DETALHE DO TUBO DE SUBIDA DO ASPERSOR









PROJETO PARA PEQUENOS PRODUTORES



**A COMPREENSÃO TRANSFORMA
MENTES. A AÇÃO TRANSFORMA VIDAS!**

A photograph of a rural landscape. In the foreground, a dirt path leads through a field of dry, yellowish grass. Several cows are visible: a brown cow is grazing on the left, and a dark brown cow and a black and white cow are standing on the right. In the background, a rolling green hillside is dotted with various trees, including palm trees, under a clear blue sky. A small figure of a person can be seen in the distance on the left side of the hill.

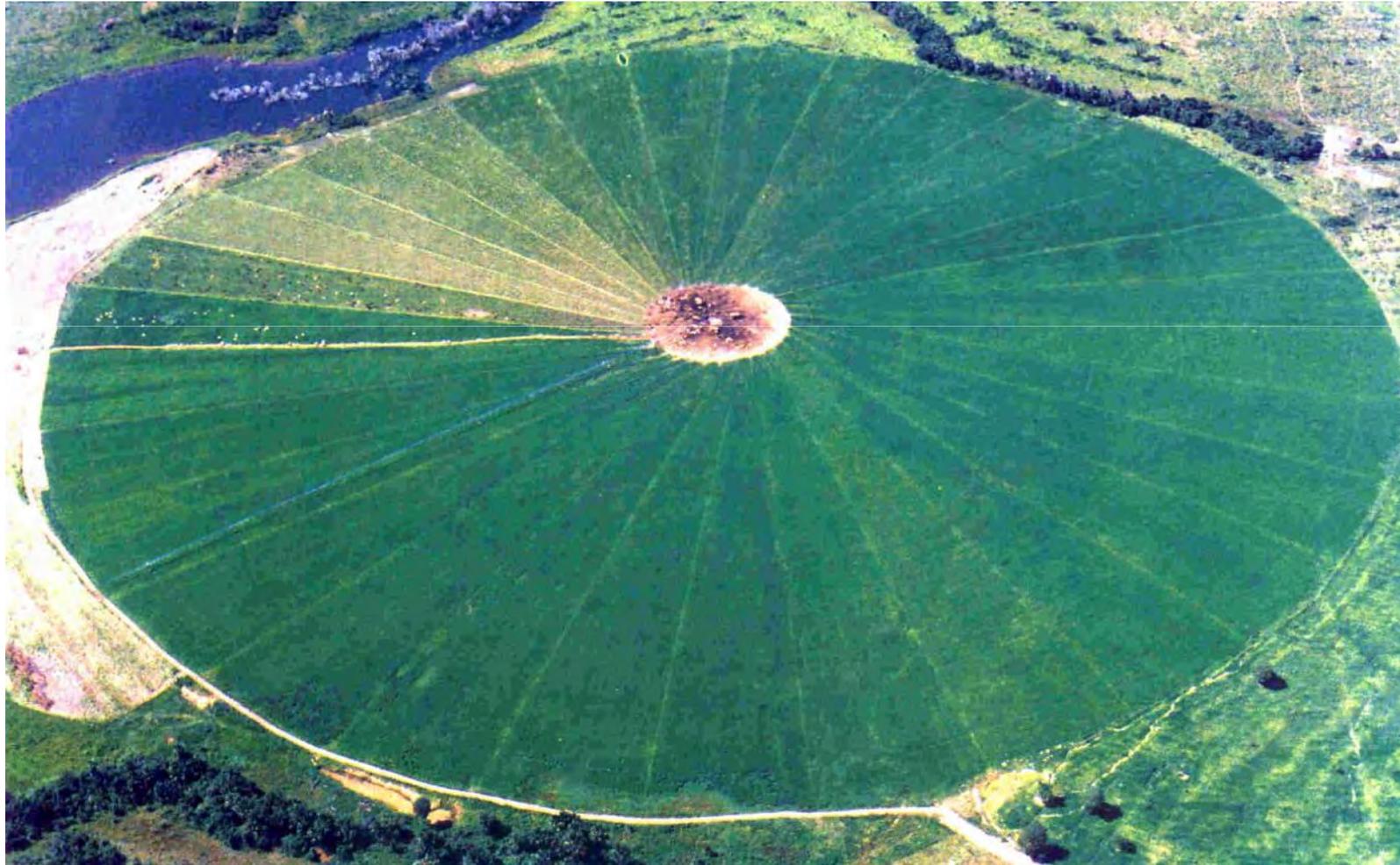
**SUA FAZENDA NÃO PRECISA SER
GRANDE, MAS SEUS LUCROS SIM!**



Lotação atual: 100 vacas/novilhas



PIVÔ CENTRAL



CONDIÇÃO DE PASTAGEM



PIVÔ CENTRAL

Leite Verde



IRRIGAÇÃO POR PIVÔ - NZ



CRIAÇÃO DE BEZERRAS - NZ



IRRIGAÇÃO POR PIVÔ – Sta Thereza



APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA

- ✓ Não é necessário de extensas áreas;**
- ✓ Grande parte das propriedades no sul e sudeste não tem a área de reserva exigida;**
- ✓ Pode haver liberação de área de pastagem para recomposição da mata nativa.**

Pivô Santa Ofélia



Layout de distribuição de água

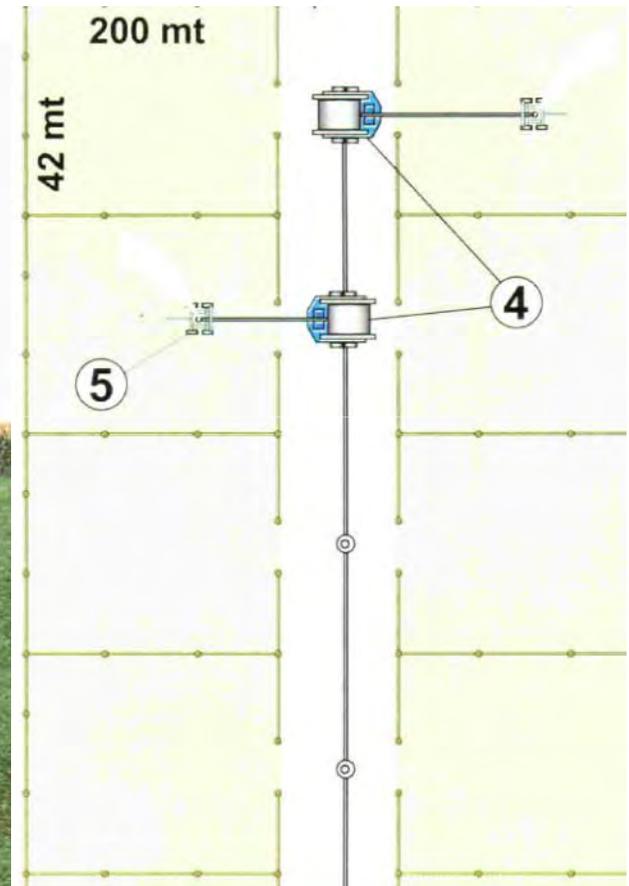
PRODUCT	NOZZLE PRESSURE RANGE ¹	PIVOT PRESSURE RANGE ²	NOZZLE HEIGHT	APPLICATION RATE	APPLICATION EFFICIENCY ³	DIAMETER OF COVERAGE ⁴
 I-WOB®	10 - 20 psi .69 - 1.38 bars	20 - 30 psi 1.38 - 2.07 bars	3 - 9 ft .92 - 2.75 m	Low - Medium	85 - 95 %	 40 - 57 ft 12.2 - 17.4 m
 LDN®	6 - 20 psi .42 - 1.38 bars	15 - 20 psi 1.04 - 1.38 bars	1.5 - 14 ft .46 - 4.27 m	Medium - High	90 - 97 %	 30 - 40 ft 9.2 - 12.2 m
 SUPER SPRAY®	6 - 25 psi .42 - 1.72 bars	15 - 25 psi 1.04 - 1.73 bars	1.5 - 14 ft .46 - 4.27 m	Medium - High	75 - 95 %	 25 - 40 ft 7.6 - 12.2 m
 QUAD-SPRAY®	6 - 10 psi .42 - .69 bars	10 - 20 psi .69 - 1.38 bars	8 in - 1.5 ft .20 - .46 m	Very High	95 - 98 %	 Bubble Mode 1 - 2 ft .3 - .6 m
 6° IMPACT	25 - 70 psi 1.72 - 4.83 bars	35 - 70 psi 2.42 - 4.83 bars	10 - 14 ft 3.05 - 4.27 m	Low	65 - 80 %	 70 - 100 ft 21.4 - 30.5 m
 8025 HD	35 - 75 psi 2.42 - 5.18 bars	45 - 75 psi 3.11 - 5.18 bars	10 - 14 ft 3.05 - 4.27 m	Low	65 - 80 %	 150 - 220 ft 45.8 - 67.1 m

Relação Largura / Comprimento



Fonte: Valley, 2007

AUTOPROPELIDO COM CARRETEL ENROLADOR





CANA IRRIGADA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

CANA IRRIGADA POR ASPERSÃO EM MALHA



CANA IRRIGADA POR ASPERSÃO EM MALHA

Competição de oito variedades de cana-de-açúcar irrigada, para alimentação de bovinos, média de quatro cortes

Médias Variedade	M.V ton./ha	M.S. %	M.S. ton./ha	BRIX %
RB739359	201	27,0	54	15,3
CB 453	193	25,4	49	14,4
SP711406	198	28,0	55	15,4
RB765418	218	27,0	59	15,0
RB739735	222	25,5	57	16,0
NA5679*	258	27,0	70	17,0
RB785148*	274	26,3	72	17,0
RB72454*	295	29,0	85	18,0
MÉDIA*	276	27,4	76	17,3

Fonte: Convênio UNIVALE FAAG/ EMBRAPA Gado-de Leite / LEITE GLÓRIA

CANA IRRIGADA POR ASPERSÃO EM MALHA



PRODUÇÃO DE FENO

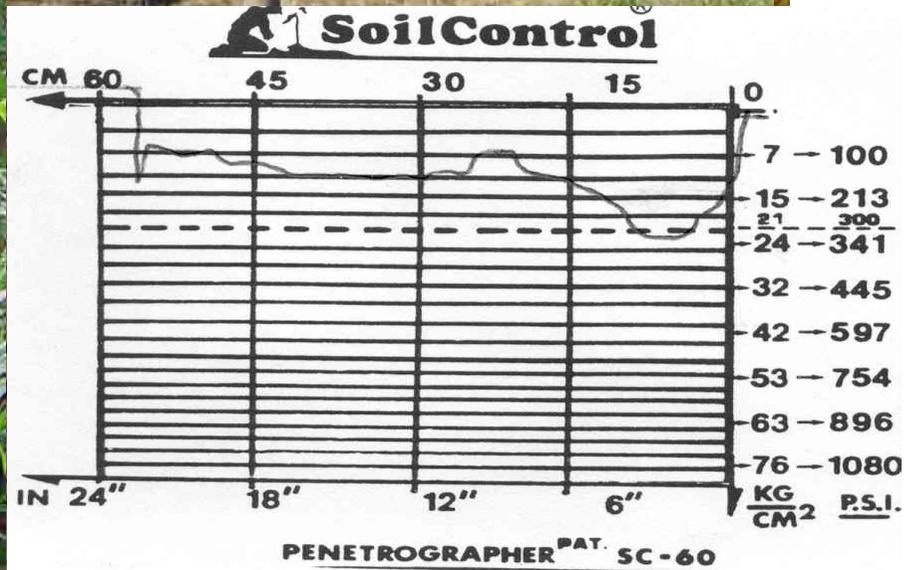


PRODUÇÃO DE FENO



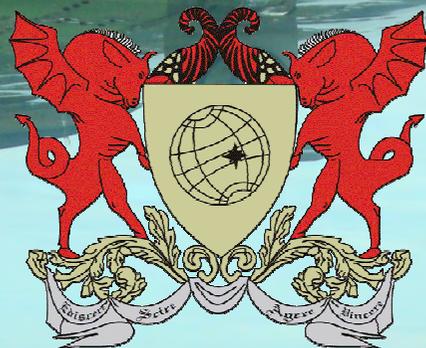
COMPACTAÇÃO DO SOLO EM ÁREAS IRRIGADAS

COMPACTAÇÃO x MANEJO



Detalhe do sistema radicular do Mombaça, em área de pastagem fertirrigada com ARS





EQUIPAMENTOS DE IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO

MAICON FÁBIO APPELT

Eng. Agrônomo

Mestrando Irrigação - UFV

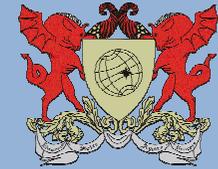
(34)9908-0443

maicon@gappi.com.br

Embrapa

Agrossilvipastoril

GAPPI

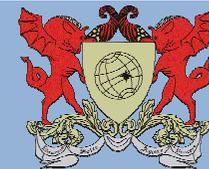


- Simula precipitação natural (Chuva);
- Boa uniformidade de aplicação (~ 75-90%);
- Sistema pressurizado, necessitando portanto de bombeamento;
- Amplamente utilizada devido a sua ampla aplicabilidade;

“Pivô Central”

“Malha”





Equipamento

Custo/ha

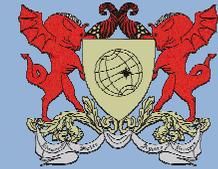
ASPERSÃO EM MALHA

R\$ 3.500,00 a R\$ 5.500,00

R\$ 5.500,00 a R\$ 8.000,00

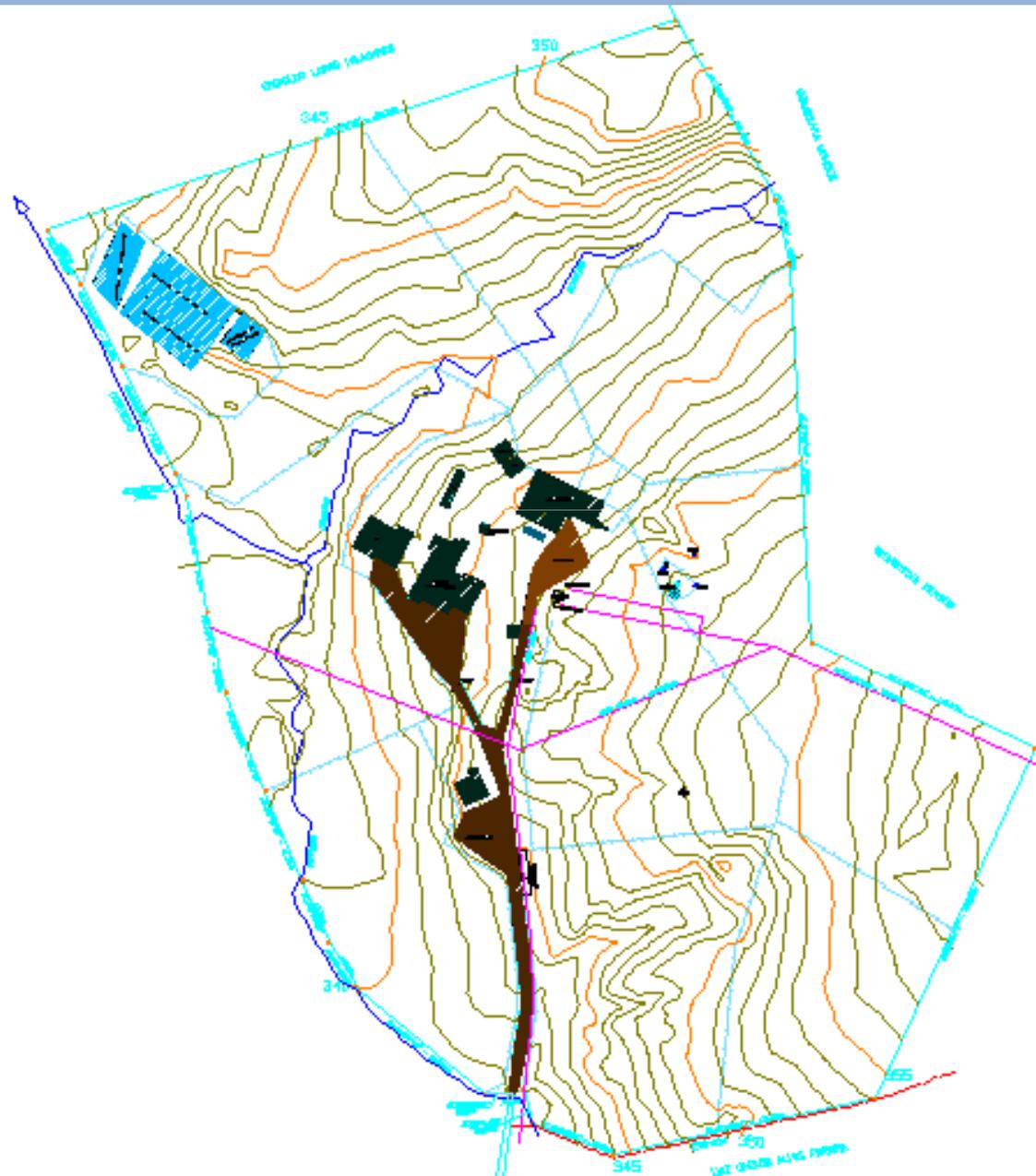
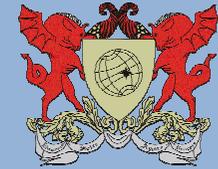
PIVÔ CENTRAL

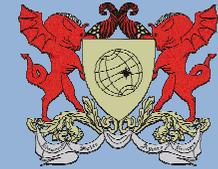
R\$ 4.500,00 a R\$ 7.000,00



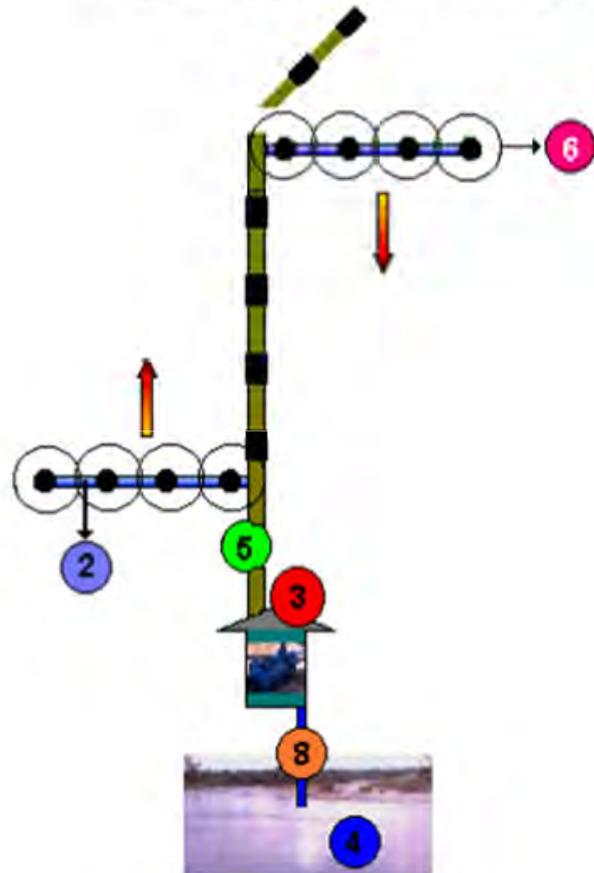
- **Planta Planialtimétrica em autocad (extensão .dwg);**
- **Referências na planta:**
 - Fontes de água de onde poderá ser feita a captação,
 - Indicação do nível da água (Altimetria),
 - Barranco até a área que será irrigada e outros obstáculos (afloramento de rocha) ,
 - Cercas dos piquetes,
 - Divisas com matos e capoeiras,
 - Estrada e pontos de energia elétrica.
- **Curvas de nível devem ser interpoladas de 1 em 1 metro;**
- **A área a ser irrigada deverá estar marcada na planta de maneira muito clara;**

CONFECÇÃO DO PROJETO

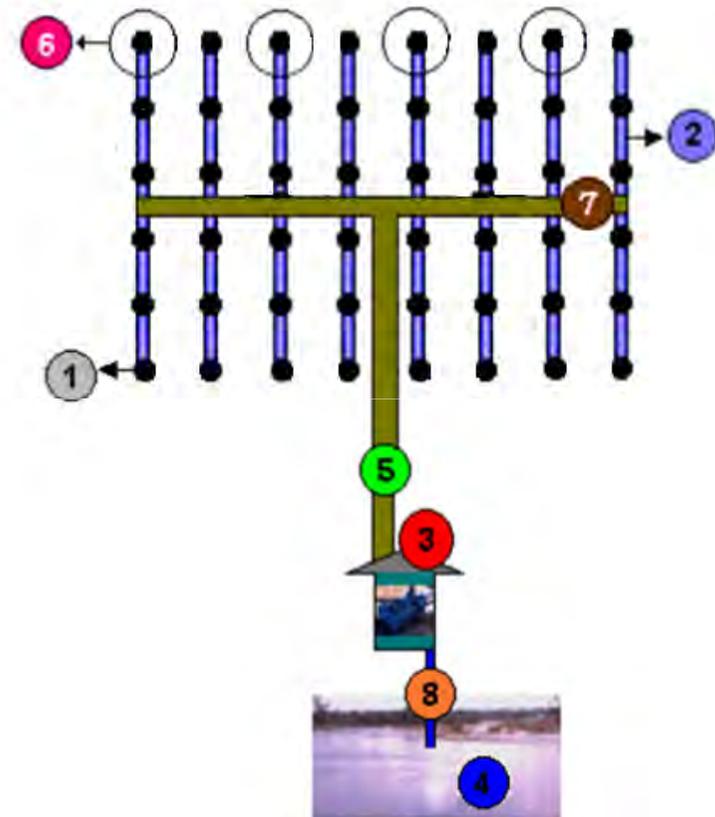




Sistema de Aspersão Convencional

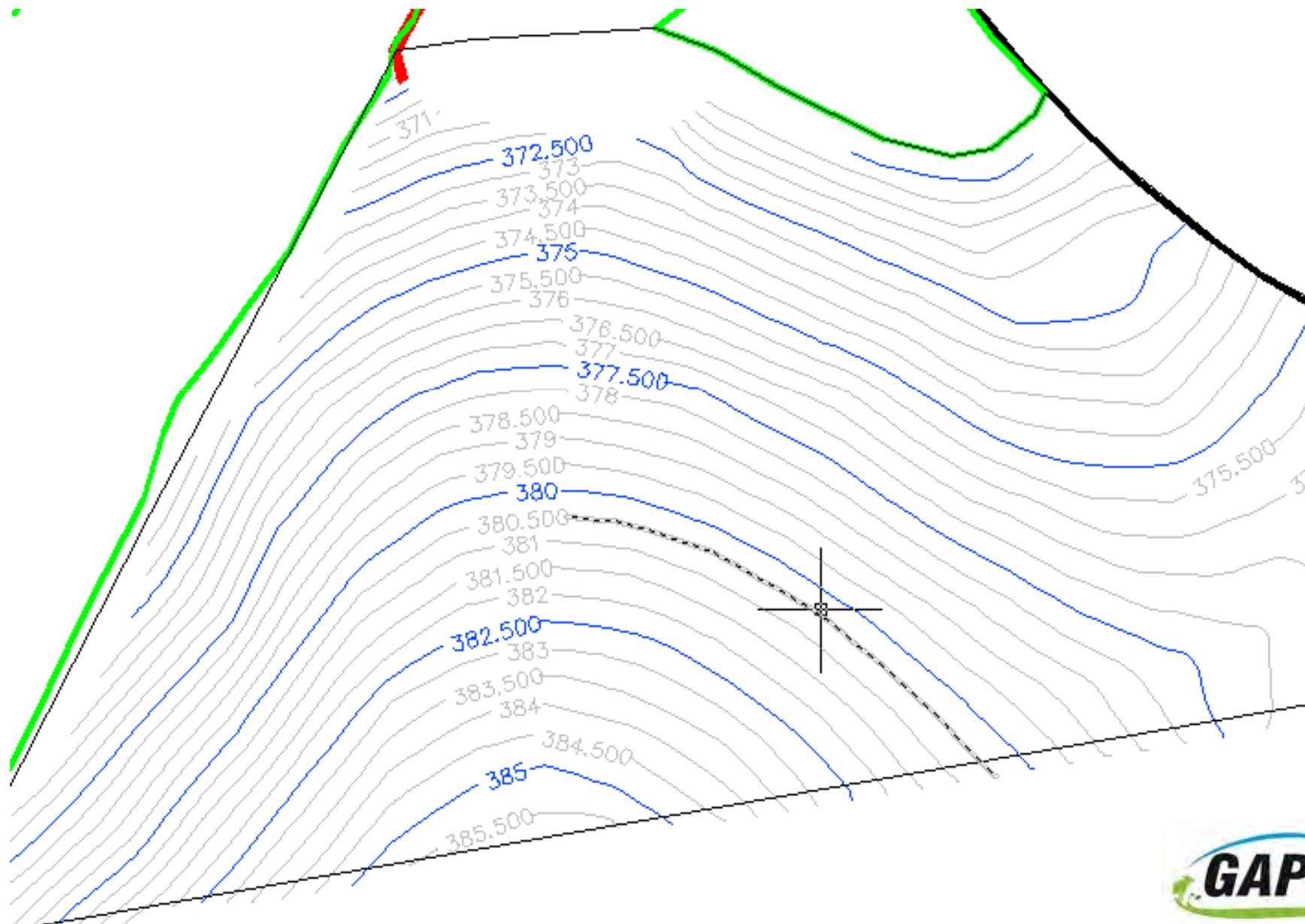
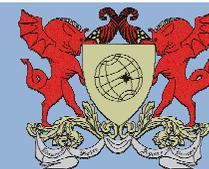


Sistema de Aspersão em Malha

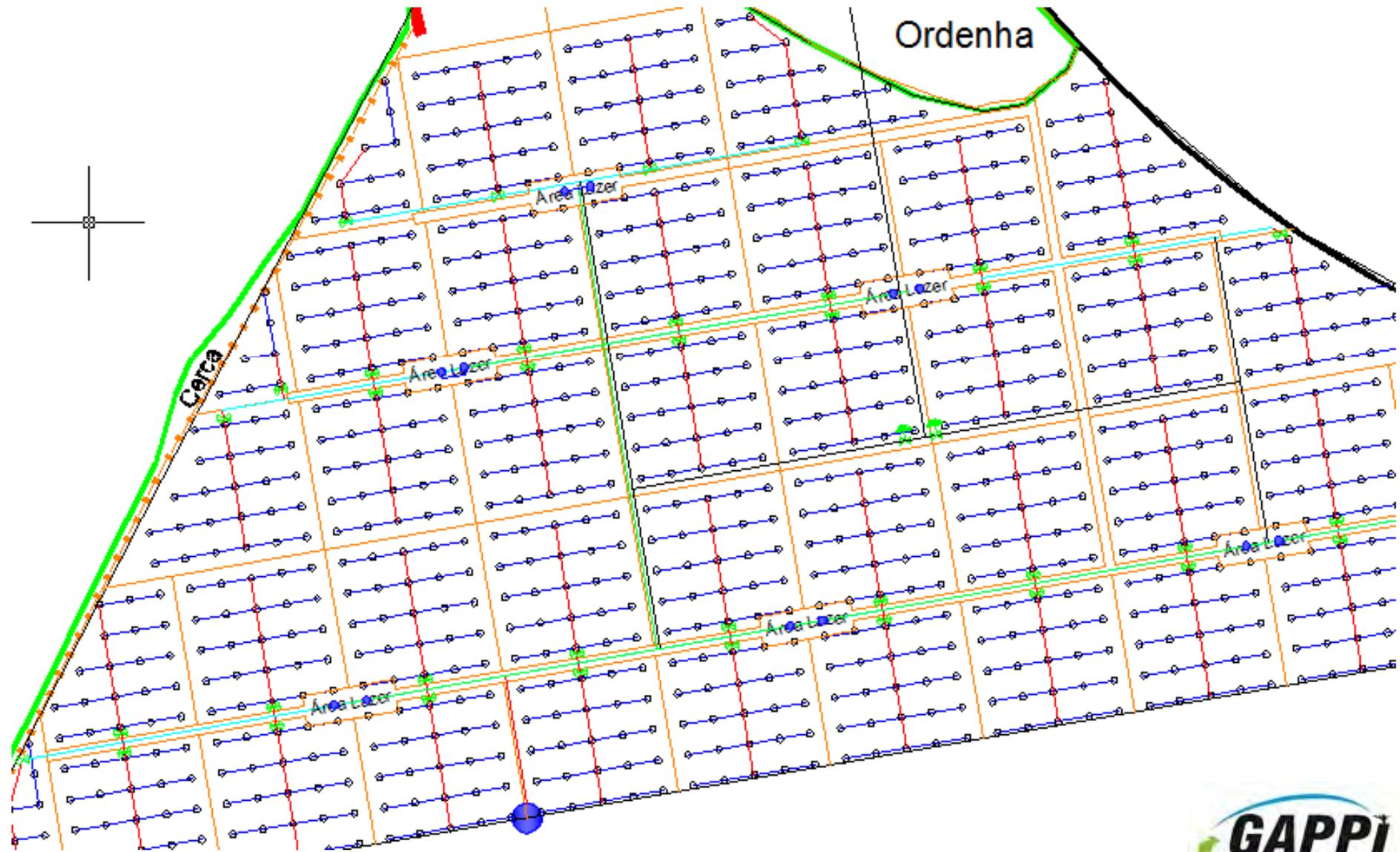
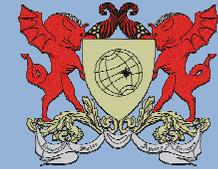


- | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1 Pontos para a conexão dos aspersores | 3 Conjunto Moto-Bomba | 5 Linha Principal | 7 Linha de derivação |
| 2 Linhas laterais | 4 Fonte de água | 6 Aspersor em funcionamento | 8 Tubulação de sucção |

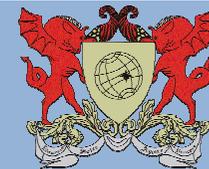
MALHA



MALHA

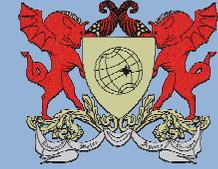


MONTAGEM DA MALHA

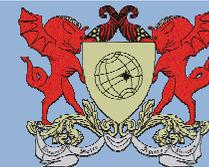




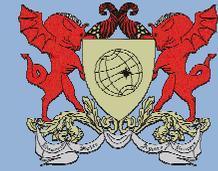
MONTAGEM DA MALHA



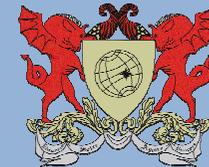
MONTAGEM DA MALHA



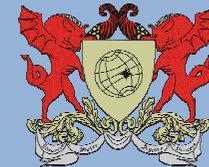
CASA DE BOMBA



MONTAGEM DA MALHA



MONTAGEM DA MALHA



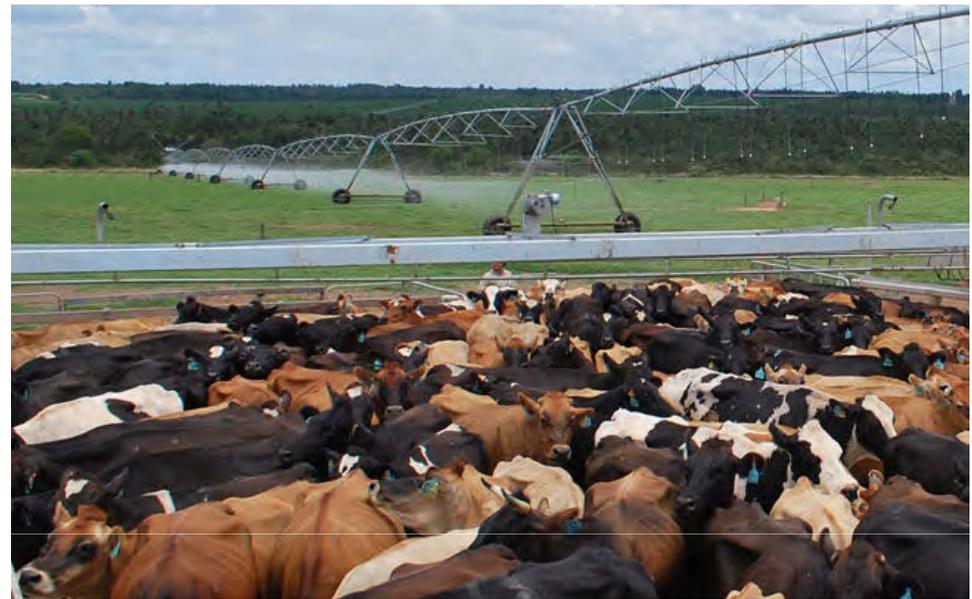
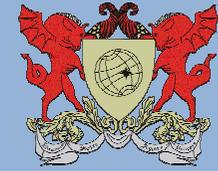




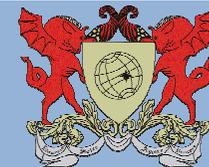




PIVÔ CENTRAL



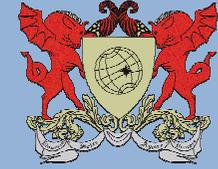
PIVÔ CENTRAL











PRINCIPAIS VANTAGENS:

- ✓ Redução da compactação do solo e de danos mecânicos a cultura;
- ✓ Redução do custo de aplicação;
- ✓ Possibilidade de vários parcelamentos com distribuição mais uniforme;
- ✓ Aplicação de micronutrientes;
- ✓ Melhor aproveitamento dos equipamentos de irrigação;
- ✓ Economia de fertilizantes.

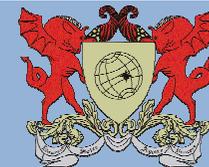


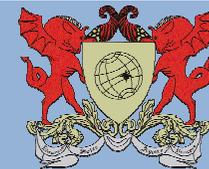
TABELA. Solubilidade dos fertilizantes.

Fertilizantes		Solubilidade*	Fertilizantes		Solubilidade*
N	nitrato de amônio	118	K	cloreto de potássio	34
	nitrato de cálcio	102		sulfato de potássio	11
	sulfato de amônio	71	NK	nitrato de potássio	32
	uréia	78		cloreto de cálcio **	67
	nitrato de sódio	73	Ca+Mg	sulfato de magnésio	71
	sol.nitrogenadas	alta		gesso agrícola	0,241
	uran	alta	M I C R O S	borax	5
P	supersimples	2		sulfato de cobre	22
	supertriplo	4		sulfato de cobre **	24
	ácido fosfórico	45,7		sulfato de ferro	24
NP	MAP	23		sulfato de manganês	105
	MAP purificado	37		sulfato de zinco	75
	DAP	40		quelatos, EDTA, DTPA	alta

FONTE: Prof.Dr. William Natale

* partes solubilizadas em 100 partes de água a 20° C.

** pentahidratado



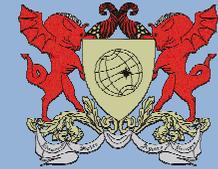
INJEÇÃO DIRETA NO PIVÔ





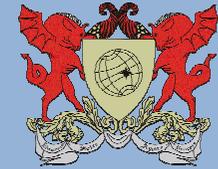
PREPARO DA SOLUÇÃO A SER APLICADA





FERTIRRIGAÇÃO NA MALHA





QUANDO REALIZAR A FERTIRRIGAÇÃO ?

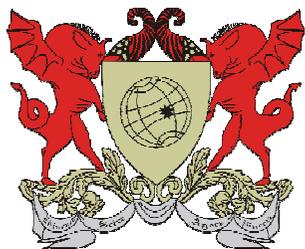
Taxa de acúmulo de forragem (kg MS/ha/dia) nas diferentes estações do ano, para tratamentos de adubação no capim Mombaça, submetido a pastejo intensivo

Tratamento Dias pós pastejo	Primavera	Verão	Outono	Inverno
1 Dia	91,46 ^a	137,80 ^a	53,92 ^a	40,77 ^a
7 Dias	88,61 ^a	119,89 ^a	54,34 ^a	64,92 ^a
14 Dias	95,15 ^a	124,94 ^a	62,90 ^a	67,82 ^a

Aguiar e Drumond (2004)

**Obrigado pela
atenção !**

**Maicon Fábio Appelt
maicon@gappi.com.br
(34) 9908-0443
www.gappi.com.br**



ADUBAÇÃO DE PASTAGENS IRRIGADAS

André Santana Andrade
Engenheiro Agrônomo (UFV)
Mestrando em Ciência Animal e Pastagens (ESALQ)
Consultor técnico (GAPPI)





- **Diferenças básicas:**
 - **Sequeiro: geralmente o sistema limita**
 - **Irrigado: áreas devem ser otimizadas**

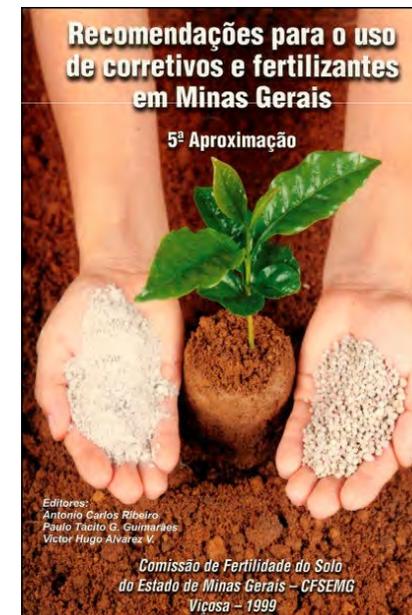
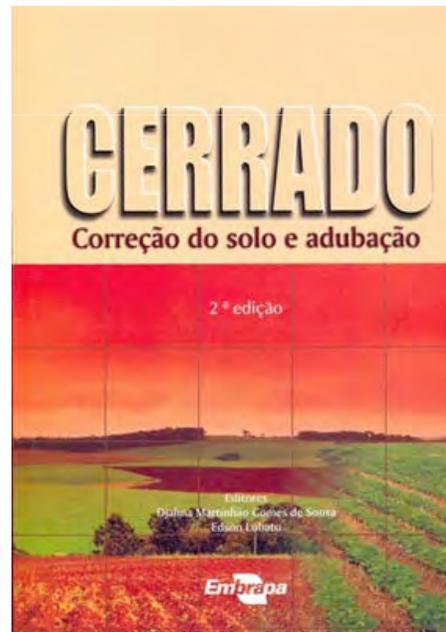
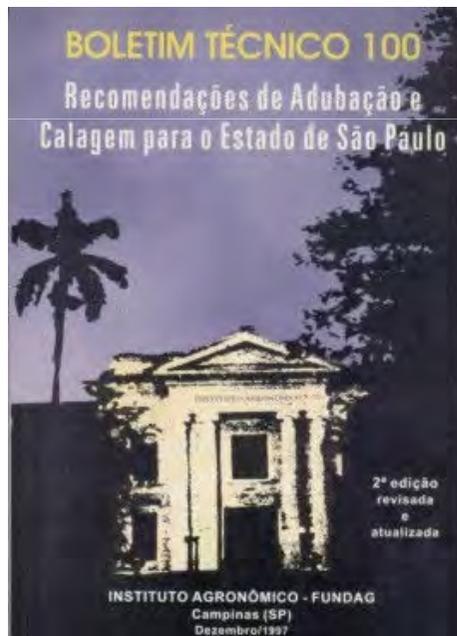
- **2 correntes de pensamento:**
 - **calibração da adubação com base na resposta (adubação → resposta)**
 - **“construção da fertilidade” do solo (produção → adubação)**

- **Pastagens irrigadas: princípio de otimizar investimento (fator limitante → produção → adubação)**



- Pastagens irrigadas

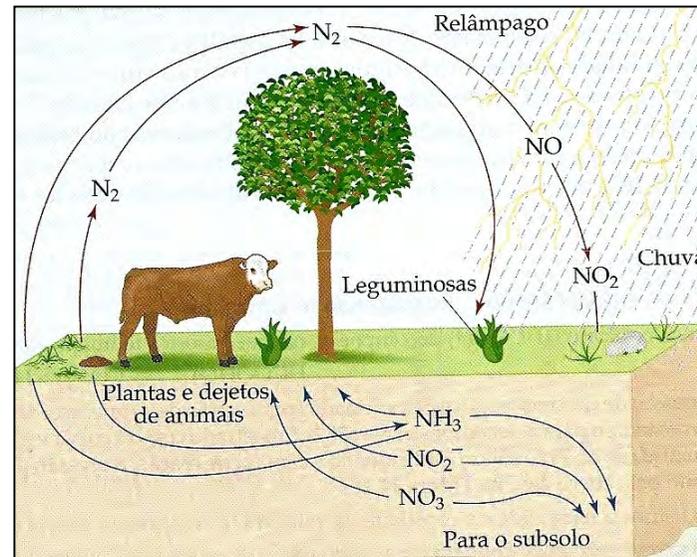
- Implantação: adubação com base em experimentos de calibração



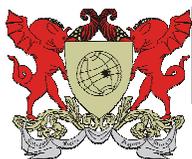


- Pastagens irrigadas

- Manutenção: modelo de balanço de massa



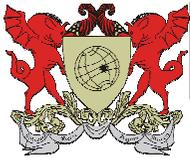
- Atenção!: produção, empirismo, ciclagem
- Solução atual: modelos, equilíbrio técnico, experiência, monitoramento – solo e planta



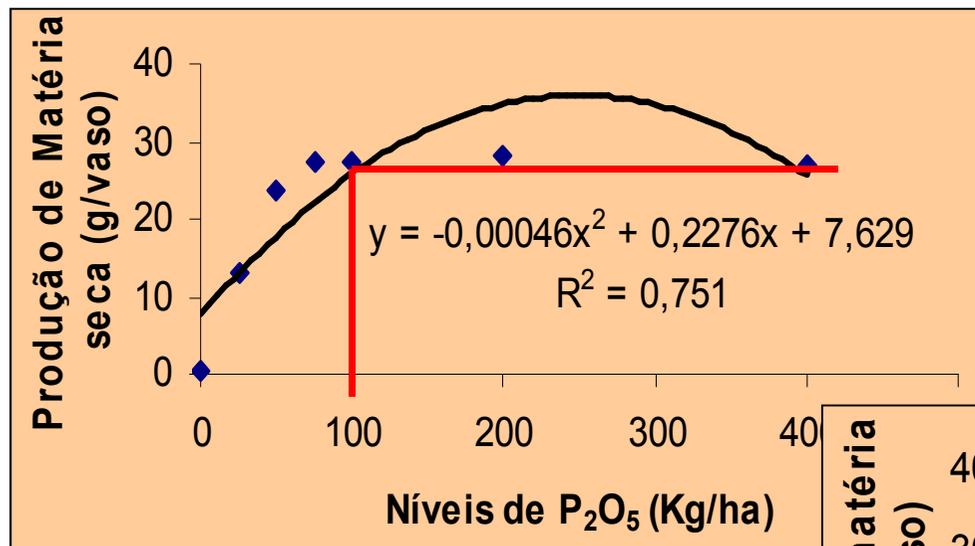
RECOMENDAÇÕES PARA PASTAGENS IRRIGADAS

- **Espécies de maior potencial (Mombaça, Tanzânia, Xaraés, Tifton 85, Elefante, etc.)**

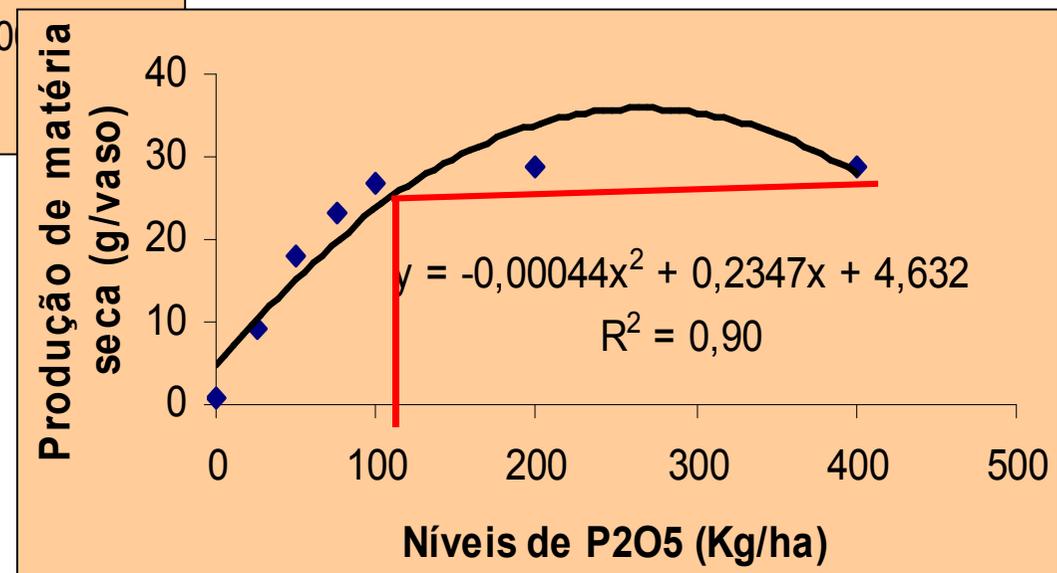




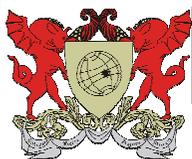
Efeito de doses de fósforo na implantação - Colonião Argissolo Vermelho-Amarelo



Latossolo Vermelho-Escuro

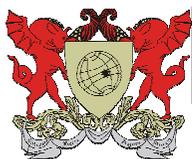


Meirelles et al. (1988)



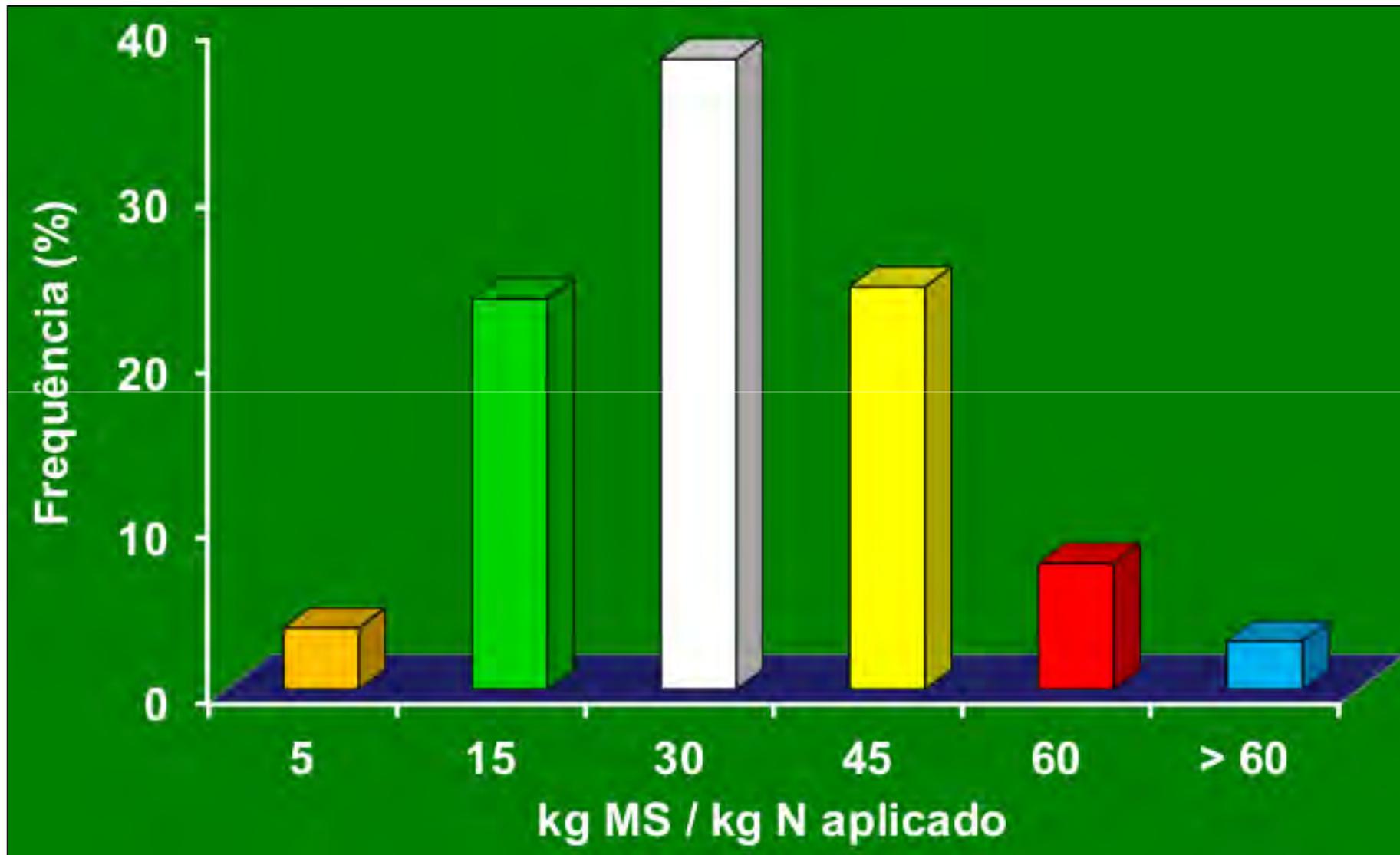
ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO

- **N é o “carro-chefe” – é comum o K e S limitar a resposta**
- **Pouca resposta ao P (doses devem ser baixas)**
- **Monitoramento por análises de solo e folhas**
- **Busca por eficiência**

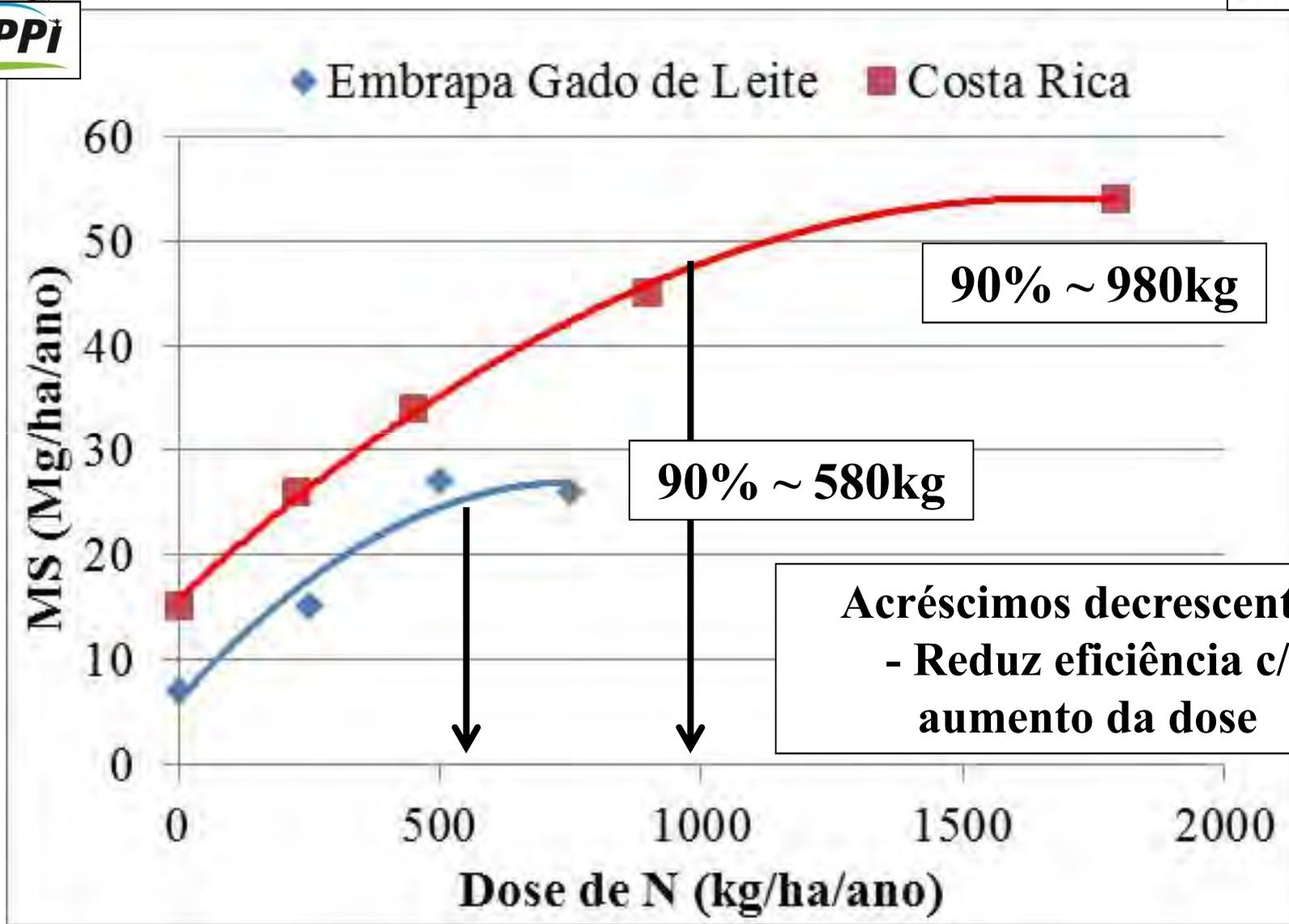
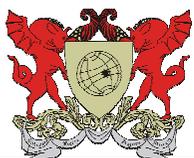


GAPPI

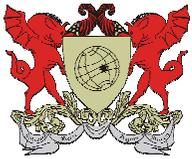
Embrapa
Agrossilvipastoril



Martha Jr. et al (2004)

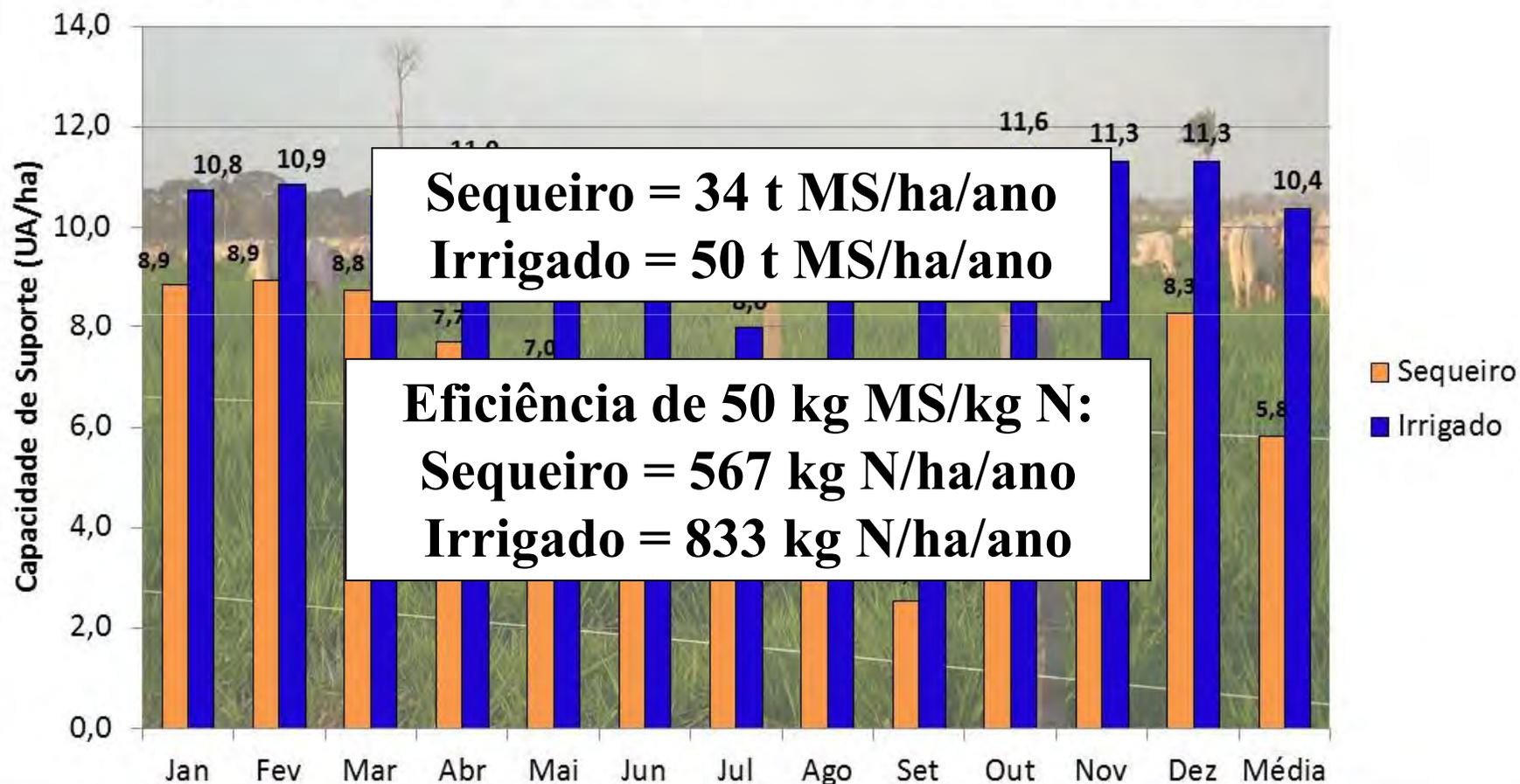


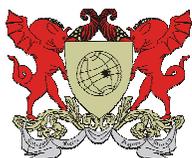
Alvim et al. (1998) e Vicente-Chandler (1973)





Capacidade de Suporte (CS) Potencial Lucas do Rio Verde-MT



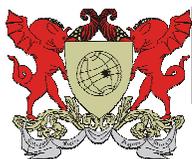


Média de acúmulo de nutrientes na parte aérea de plantas de interesse econômico na parte vegetativa, segundo alguns autores

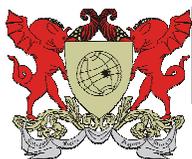
Plantas que se explora parte vegetativa	N	P	K	Ca	Mg	S
	kg/ton de MS da parte aérea					
Capins-mombaça e tanzânia	20	2,3	20	5,5	3,3	2
Capim-elefante	20	2,3	20	5,5	3,3	2
Capim-tifton 85	25	2,5	20	5,5	3,3	2
Capim-marandu	18	1,9	21	4,5	2,8	1,7
Capim-decumbens	14	1,9	18	4	2,7	1,7
Milho silagem	12,4	1,4	14	3,1	1,7	-
Milheto	28	2,9	25	10,8	4,2	-
Cana planta	15,4	1,8	15,3	10,7	5,1	4,7
Cana soca	13,1	2,1	17,3	6,7	4,5	3,9

Fonte: Abreu et al. (2007); Aguiar (2011); Corsi e Martha Jr. (1997); Malavolta (1979, 1986); Martha Jr. (2007); Prado (2008); Sousa e Lobato (2004); Werner et al., (1996, Boletim técnico 100).

E a ciclagem?



ÁGUAS RESIDUÁRIAS



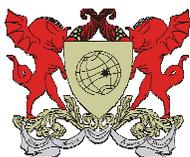
O que fazer com água residuária?

Princípio:

Água residuária é dinheiro em uma propriedade agrícola!

Principais águas residuárias:

- **Água Residuária de Suinocultura: ARS**
- **Água Residuária de Bovinocultura: ARB (Ordenha)**
- **Água Residuária Industrial: ARI**
- **Vinhaça (Usinas processadoras de cana de açúcar)**



Quanto (\$) representa?



Produção de ARS						264	m³/dia	
Elemento químico	Análise (mg/L)	Análise (kg/m³)	Produção por dia (kg/dia)	Produção por mês (kg/mes)	Produção por ano considerar 12 meses (t/ano)	Equivalente (t/ano)		Amostra (kg/m³)
N	1145	1,145	302,28	9068,40	108,82	N	108,82	1,145
K	611	0,611	161,30	4839,12	58,07	K2O	69,95	0,736
P	337	0,337	88,97	2669,04	32,03	P2O5	73,35	0,772
Ca	105	0,105	27,72	831,60	9,98	Ca	9,98	0,105
Mg	53	0,053	13,99	419,76	5,04	Mg	5,04	0,053
S	50	0,050	13,20	396,00	4,75	S	4,75	0,050
Cu	0,73	0,001	0,19	5,78	0,07	Cu	0,07	0,001

1 UPL (4400 matrizes)=R\$ 662.157,39/ano

Adubos	Teores	Formulação (t)	Custo (R\$)	Ganho financeiro (R\$)	Número de animais alojados
Uréia	45%N	241,82	1.098,00	265.522,75	4.400
Cloreto de potássio em pó	60% K2O	116,59	1.410,00	164.384,92	
MAP em pó	48% P2O5	152,80	1.450,00	221.563,68	
Calcário	40% CaO	24,95	80,00	1.995,84	
Calcário	15% MgO	33,58	80,00	2.686,46	
Flor de Enxofre	95% S	5,00	800,00	4.001,68	
Óxido Cúprico	75% Cu	0,09	1.500,00	120,26	
Sulfato de zinco	20% Zn	2,09	900,00	1.881,79	
TOTAL				R\$ 662.157,39	



- Manejar AR inadequadamente, além de riscos ambientais, gera grandes prejuízos
- A fertirrigação é o processo mais viável e de melhor uniformidade (Drumond, 2003)

Mas qual equipamento?

- Autopropelido/ Pivô central/ Aspersão em malha;

ASPERSÃO EM MALHA

Lucas do Rio Verde – MT (Projeto)



Janaúba - MG



08.28.2010

Itaúna - MG



APLICAÇÃO DE DEJETOS VIA PIVÔ

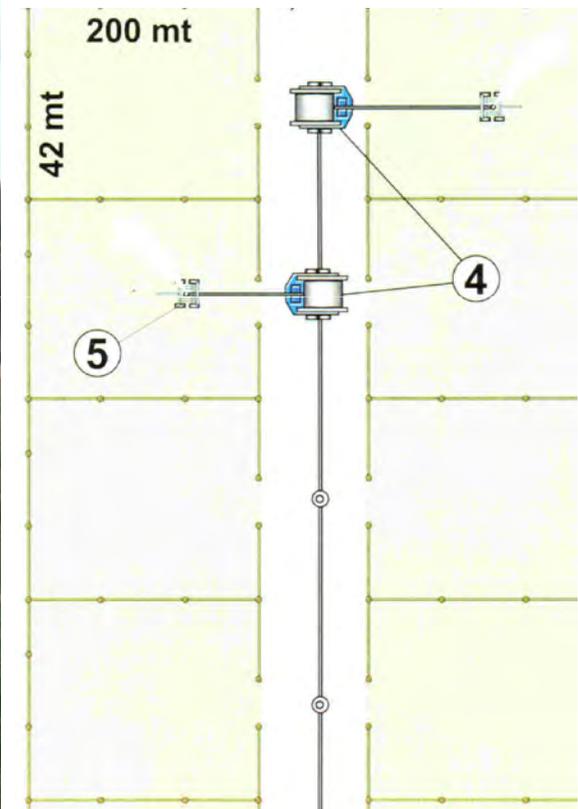
Brasilândia - MS



AUTOPROPELIDO COM CARRETEL ENROLADOR



Tapurah - MT





Tapurah - MT

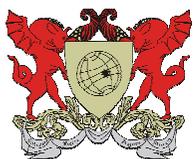
Tapurah - MT





ATENÇÃO À DETALHES TÉCNICOS E EQUIPAMENTOS



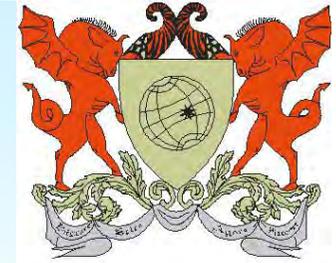


OBRIGADO !

Dúvidas?

Embrapa

Agrossilvipastoril



MANEJO DA IRRIGAÇÃO

DANILO MAX LANDIM RABELO

Engenheiro Agrônomo UFV/CRP

Gestão e Assessoria em Pastagem e Pecuária Intensiva



MANEJO DA IRRIGAÇÃO

- Consiste em determinar:
 - Como aplicar a água,
 - Avaliar a uniformidade de aplicação,
 - Eficiência da aplicação,
 - **Quando irrigar,**
 - **Quanto irrigar.**





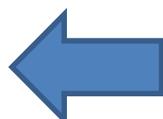
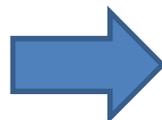
MANEJO DA IRRIGAÇÃO

- Estimar o consumo de água pela planta;
- Economia de água e energia;
- Preservação da água para a sustentabilidade do sistema de produção;
- Redução dos custos de produção;
- O uso inadequado do solo contribui para a degradação dos recursos hídricos.



MANEJO DA IRRIGAÇÃO

- Da água doce que realmente é utilizada, 70% o é na prática da irrigação.
- Portanto, é imprescindível racionalizar o uso da água na agropecuária, por meio do correto controle da irrigação.



- As práticas de controle da irrigação maximizam a produção com menor consumo de água e energia (maximiza a renda do agricultor)

MANEJO DA IRRIGAÇÃO



- Butinômetro:



MANEJO DA IRRIGAÇÃO

-Evapotranspiração:

- Tanque classe A
- Termômetro de máxima e mínima
- Estação meteorológica
- Lisímetros

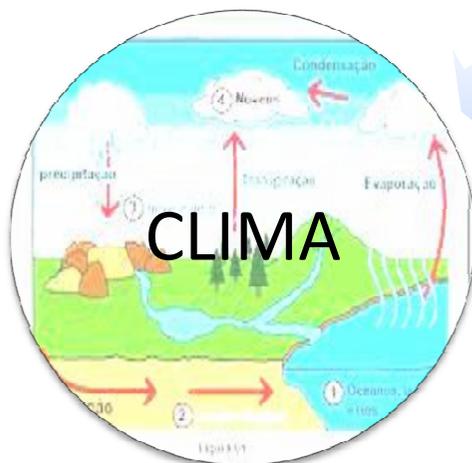


PLANTA

- Temperatura foliar
- Potencial de água na folha
- Conteúdo relativo de água na planta
- Resistência estomática
- Grau de turgescência
- Diâmetro do caule
- Fluxo de seiva



CONTROLE
DA
IRRIGAÇÃO



CLIMA



SOLO

- Potencial de água crítico para as culturas

MANEJO DA IRRIGAÇÃO

- Técnicas de medição indireta da ETo:
 - Umidade do solo;
 - Evapotranspiração;

Transpiração + Evaporação = Evapotranspiração



UMIDADE NO SOLO

Tensiômetro



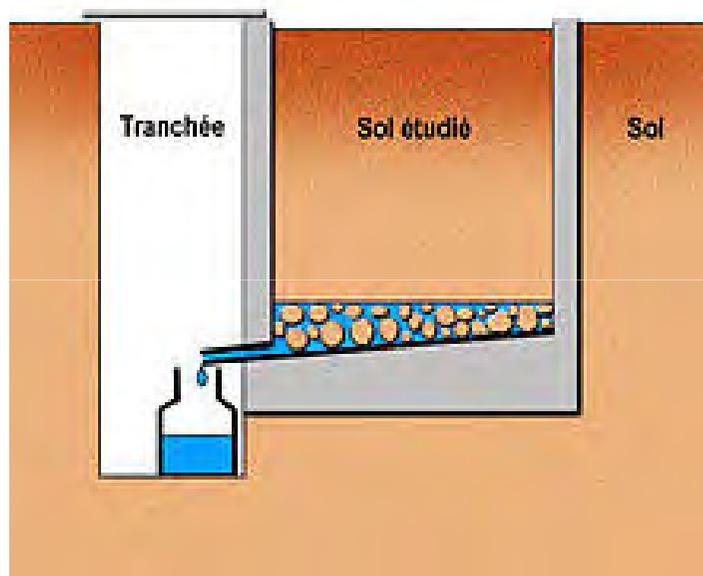
Sensor matricial: Modelo Watermark



- Irrigar quando a tensão atingir 30 – 40 kPa (argiloso) ou 15 – 20 kPa (> 80% areia).

MANEJO DA IRRIGAÇÃO

- Técnica de medição direta da ETo:
 - Lisímetro;



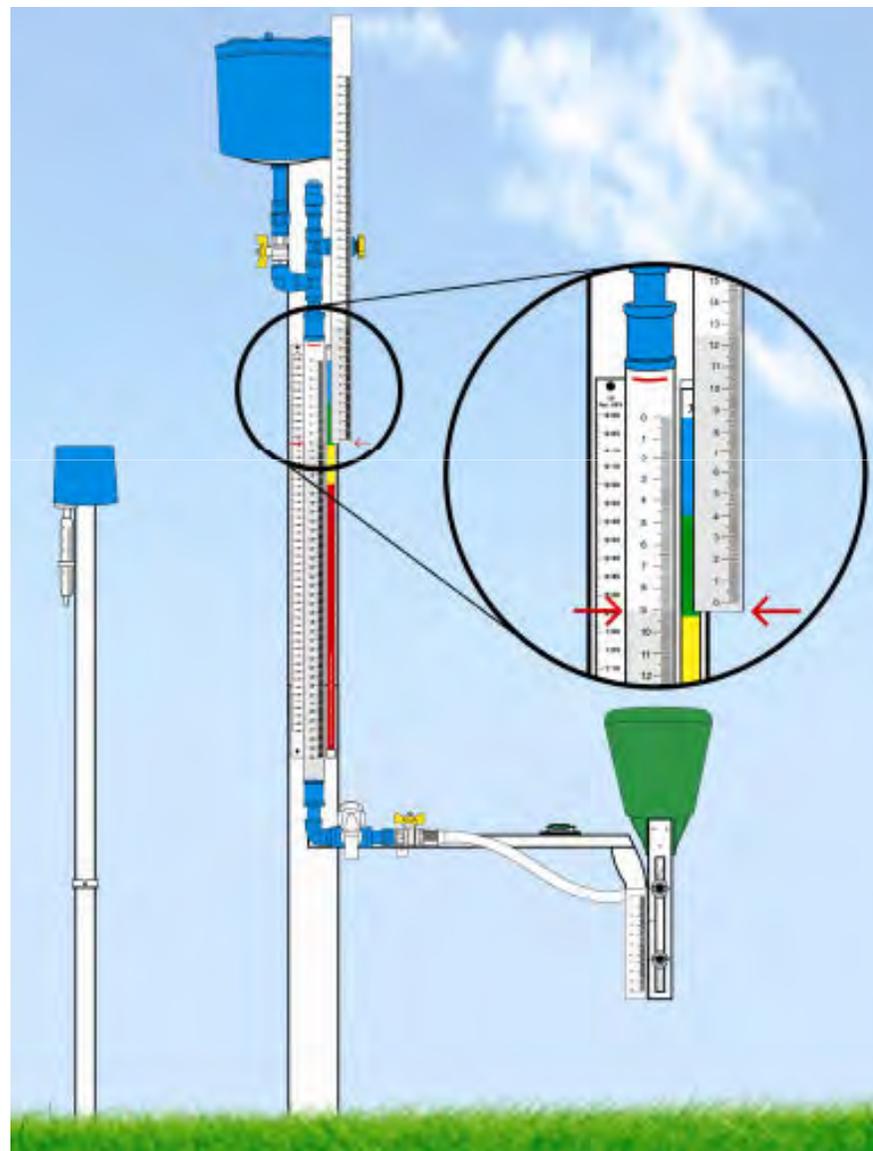
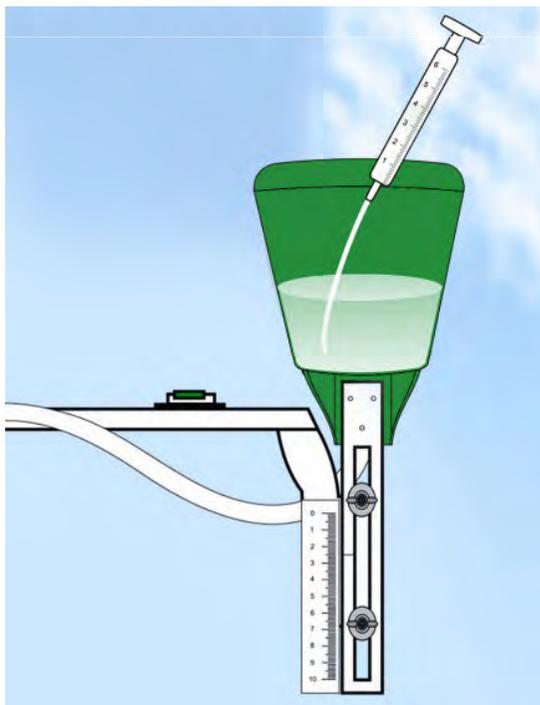
EVAPOTRANSPIRAÇÃO

- Irrigâmetro:
- Prof. UFV
- Dr. Rubens Alves Oliveira
- Dr. Márcio Mota Ramos



EVAPOTRANSPIRAÇÃO

- Irrigâmetro:



EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL

- Tanque Classe A
- Fórmula: $E_{To} = E_{CA} \times K_p (0,5 - 0,8)$



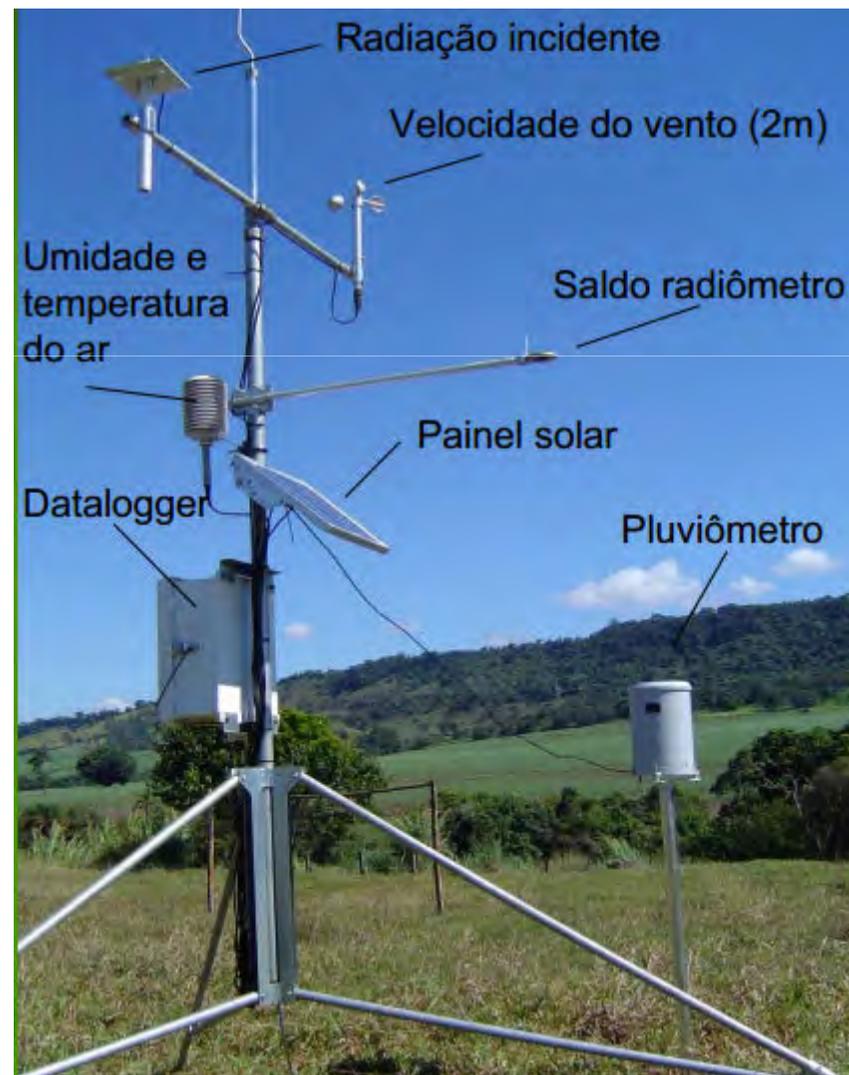
Medida da Evaporação

Erros de instalação



EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL

- Estação Meteorológica Automática
- Software:
 - IRRIGA
 - IRRIPLUS
 - PLANILHAS





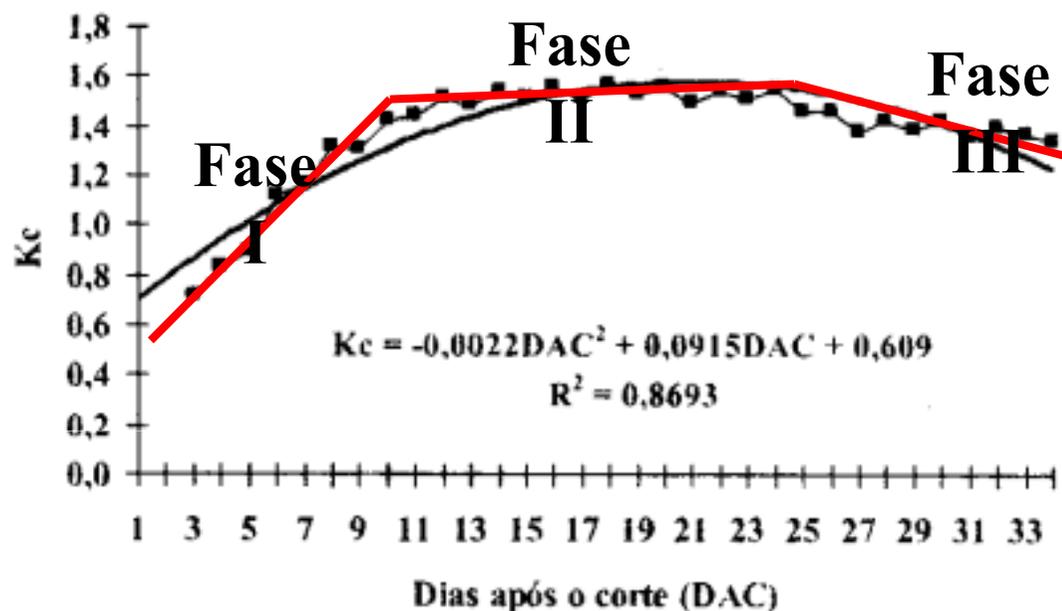
EVAPOTRANSPIRAÇÃO CULTURA

- Evapotranspiração de cultura (ET_c):

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

- O K_c é variável de acordo com a fase de crescimento da cultura.

COEFICIENTE DE CULTURA (Kc)

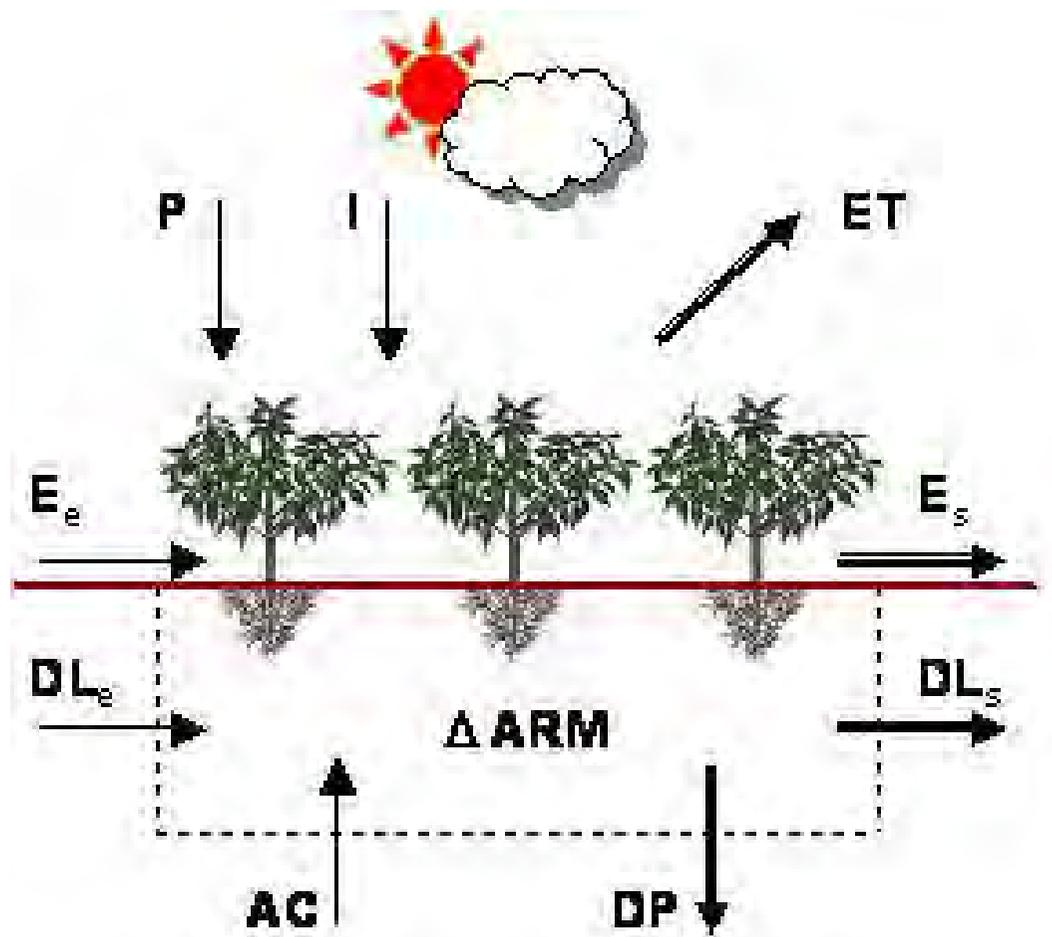


- Kc médio:
 - Fase I: 0 a 10 DAC = 0,5 a 1,5;
 - Fase II: 11 a 23 DAC = 1,5;
 - Fase III: 24 a 35 DAC = 1,5 a 1,2.

Fonte: Adaptado Rodrigues et al., 2009.

BALANÇO HÍDRICO

Balanço de água no sistema
solo-planta-atmosfera



BALANÇO HÍDRICO

- **1º Passo:** Determinar capacidade de água no solo (CAD)

$$CAD = 0,01 \cdot (CC - PMP) \cdot D \cdot Z$$

- CC = Capacidade de campo (%);
- PMP = Ponto de murcha permanente (%);
- D = Densidade do solo (g/dm³);
- Z = Profundidade efetiva das raízes (mm).



BALANÇO HÍDRICO

- **2º Passo:** Precipitação (P)
- **3º Passo:** Água facilmente disponível (AFD)

$$AFD = f \cdot CAD$$

– f = Fator de disponibilidade, depende da cultura e da ETc.



BALANÇO HÍDRICO

- **4º Passo:** Água facilmente disponível inicial (AFDi)

$$AFDi = AFDf \text{ do período anterior}$$

- **5º Passo:** Água facilmente disponível final (AFDf)

$$AFDf = AFDi + (P + I - ETc)$$

BALANÇO HÍDRICO



- **6º Passo: Irrigação**
 - Irrigar ou não irrigar?
 - Quanto irrigar?

A large center pivot irrigation system is shown in a lush green field. The system consists of a long metal wheel line supported by multiple truss-like structures, with numerous vertical riser pipes extending down to the ground. The wheels are large and black. The background features a clear blue sky, some trees, and distant hills.

**MUITO
OBRIGADO!**

DANILO MAX LANDIM RABELO

www.gappi.com.br

daniilo@gappi.com.br

(34) 9802-1133



MUITO OBRIGADO!

Prof. Luís César D. Drumond

UFV-CRP

www.gappi.com.br

E-mail: contato@gappi.com.br

**SUA FAZENDA NÃO
PRECISA SER GRANDE,
MAS SEU LUCRO SIM.**