



NOTA TÉCNICA 6ª GRD/UEP 35/2018

Juazeiro, BA, 20 de Novembro de 2018.

1.0 – OBJETIVO

A presente NT tem por objetivo analisar *e sugerir*, a pedido da **AD/GEP/UPR**, a disponibilidade hídrica extra possível de ser obtida no **Projeto Salitre (PS)**, de modo a auxiliar a elaboração do **Projeto do Canal do Sertão Baiano (CSB)** atualmente em fase de licitação. Este documento será apresentado à empresa vencedora do pleito, para a devida análise, correções se houver e posterior acatamento ou não.

O presente se ateve apenas as possibilidades de economia de água no supracitado perímetro, de modo que as instâncias superiores possam tomar a decisão que lhes aprouver dentro da Lei.

Isto posto, em caso de necessidade de se requisitar outorga de vazão extra para o CSB, esta será da menor magnitude possível.

2.0 – PREMISSAS DA ANÁLISE

Foram adotadas como premissas para a elaboração desta:

- a) Que o CSB deverá ter vazão **de até 20 m³/s**;
- b) Todos os parâmetros utilizados e/ou calculados foram tratados na forma de **VOLUME**, exceto aqueles da ETAPA I, sobre a qual não há mais nenhum controle por motivos a seguir dispostos;
- c) Que dificilmente se obterá qualquer economia na 1ª Etapa do PS, face a não formação do distrito, da falta de controle dos volumes, agravada pela invasão do MST que representa inclusive a maior ameaça à viabilidade e até à existência do projeto;
- d) Que os modelos de produção (interação de culturas), associados ao Planejamento Agrícola da 2ª Etapa do PS (HYDROS Eng^a) **não se tratam de verdades absolutas**, mas apenas a materialização física de uma possível **combinação agrícola**, tendo como meta apenas determinar o volume e a vazão unitária



- Q_u – em **L/s.ha** a serem disponibilizados para as parcelas e áreas irrigadas. Os mesmos modelos foram utilizados para o cálculo dos novos volumes necessários e, por conseguintes vazões a serem disponibilizadas;
- e) Que os valores de “Kc” variam bastante em função do local e das fontes obtidas, e que estes são simples **REFERÊNCIAS** para o cálculo, e **não verdades absolutas**;
- f) Que finalmente há a preocupação com o fornecimento às parcelas de um **VOLUME ANUAL PRÉ-DETERMINADO**, e que cada parcela terá o seu bombeamento individualizado (cada lote uma EB individual), mesmo para a Etapa II; e,
- g) Que cada produtor utilize o seu quinhão da melhor forma possível, sendo obrigado a **PLANEJAR** suas culturas e manejo da água em função do volume de direito.

3.0 – ETAPAS DA ANÁLISE E DOS ESTUDOS

O presente estudo focou basicamente na condição atual do **PS**, o que tange as etapas já implantada (Etapa I), com projeto elaborado (Etapa II) e ainda sem projetos detalhados (III a V).

Foram assumidos para a **Etapa I** aqueles dados fornecidos pela O & M, e os volumes determinados para a **Etapa II** foram reanalisados, e estendidos às demais etapas.

Além disso, neste Estudo incluíram-se os volumes liberados pelas **Adutoras 01 e 02** do Salitrinho, e estes foram confrontados com as reais necessidades, tendo em vista que mais de 80% dos sistemas de irrigação existentes são localizados.

Buscou-se neste documento aplicar uma visão mais conservadora, porém com a adoção de coeficientes oriundos de diversas fontes, corroborando com o aspecto **referencial** dos volumes necessários ao atendimento das culturas.



As fases do estudo foram:

3.1 – Análise da Etapa I do Salitre;

A **Etapa I** consiste em uma área total de **6.442 ha**, sendo **5.763,10 ha** para empresários e **679,80 ha** voltados para pequenos produtores.

Atualmente, devido aos problemas de gestão do perímetro, invasões e demais problemas decorrentes da ausência de um distrito de irrigação - unidade gerenciadora - a sua ocupação atual é a seguinte (**Quadro 3.1**):

Quadro 3.1 – Situação Atual PS

Situação Atual Perímetro Salitre	
Área Irrigada Pequenos Produtores	1.555,50 ha
Área Irrigada Agrovale	1.200,00 ha
Área Irrigada MST	800,00 ha
Área irrigada outras	500,00 ha
Total	4.055,50 ha

Para o seu atendimento são bombeados **6,81 m³/s**. Os dados da AGROVALE (gestora temporária do PS) para os anos de 2016 a 2018 são os seguintes (**Quadro 3.2**):

Quadro 3.2 – Histórico de Volumes e Tempo de Operação

ANO	Área Irrigada (ha)	TEMPO OP. ANUAL (hs)	VOLUME (m ³ /ano)	VOLUME (m ³ /ha.ano)	VOLUME (m ³ /ha.mês)
2016	NIHIL	3.105	77.147.575,20	NIHIL	NIHIL
2017	NIHIL	3.848	95.598.810,00	NIHIL	NIHIL
2018 *	4.055	3.023	75.178.260,00	18.539,64	NIHIL
out/18	4.055	380	9.444.996,00	NIHIL	2.329,22

* Até Out / 2018

No **Quadro 3.2**, foram fornecidos apenas o tempo de operação e os volumes anuais bombeados, tendo sido os demais calculados, inclusive destacando-se o mês de **out/2018**, cujo **Volume Mensal** está de acordo com os demais Balanços Hídricos realizados, expostos mais adiante.

Tendo em vista os problemas já apontados e os contratos já firmados, este Estudo considerou que a **ETAPA I** não poderá, em curto ou médio prazos, contribuir em nada para a dotação hídrica do CSB. Assim, considerando-se a OUTORGA PREVENTIVA de **42 m³/s**, **6,81 m³/s** já estão comprometidos, restando apenas **35,19 m³/s** para serem readequados.



3.2 – Análise da Etapa II;

Nesta Etapa, a empresa que elaborou o Projeto Básico adotou a pressurização coletiva, ao invés da individual, mesmo que largamente comprovadas as vantagens desta sobre aquela pela própria Codevasf, não apenas através de estudos intestinos, mas também do trabalho de conversão de sistemas de irrigação, em operação e de grande notoriedade.

Entende-se que, à ocasião da elaboração do projeto Básico, não havia nenhuma definição sobre o CSB e, mesmo contrariando a melhor forma de gestão da água (bombeamento individual), não se trata de erro de projeto, porém este formato deve ser repensado caso a Lei assim o permita, pois da forma que está será um contribuinte a menos para o aqui almejado.

A sua alteração para o bombeamento individualizado reduzirá os custos com implantação, operação e manutenção, adicionando a vantagem de repassar a gestão da água para os usuários, em moldes mais racionais.

Foram adotadas as mesmas culturas, modelos de exploração “A”, “B” e “C”, contidos nos “Tipos” 01, 02 e 03, e as respectivas áreas, tendo sido apenas retiradas as culturas de sorgo e pastagens - em função da menor eficiência de irrigação do método (aspersão) e da menor rentabilidade - substituídas pelo melão.

Os “Tipos” de modelos definidos para a elaboração do balanço Hídrico foram:

- **Relatório** – Dados transcritos do relatório da Hydros (projeto Básico);
- **Tipo 01** – Utilizados os valores de “Kc” da HYDROS e também coeficientes redutores diversos;
- **Tipo 02** – Utilizados os valores de “Kc” da ECOPLAN (IUIU) HYDROS e outras fontes, e também coeficientes redutores diversos; e,
- **Tipo 03** – Utilizados os valores de “Kc” de outras fontes, e também coeficientes redutores diversos.

Isto posto, foram elaborados 09 Balanços Hídricos para pequenos produtores, e 02 para empresários (cana-de-açúcar).

Adotando-se as mesmas culturas, os valores de Kc empregados na **ETAPA II**, elaborando-se os novos Balanços Hídricos com outros dados de referência, obteve-se o resumo expresso no **Quadro 3.3** a seguir:

Quadro 3.3 -Resumo Comparativo de VOLUMES E VAZÕES					
TIPO	MODELO	Volume Anual (m ³ /ha)	Área (ha)	Volume Anual Total (m ³)	Vazão Unit (L/s.ha)
RELATÓRIO	PP HYDROS RELATÓRIO		680	11.192.691,00	0,92
	EMPRESA (Cana) Hydros Relatório		5.763	110.541.125,00	1,09
01	PPA kc HYDROS + KL	13.728	680	9.335.172,15	0,81
	PPB kc HYDROS + KL	15.274	680	10.386.050,67	0,80
	PPC kc HYDROS + KL	17.356	680	11.801.888,03	0,94
Média 01		15.453	680	10.507.703,62	0,85
02	PPA kc ECOPLAN / HYDROS / OUTROS	12.469	680	8.479.113,64	0,64
	PPB kc ECOPLAN / HYDROS / OUTROS	15.131	680	10.288.975,68	0,70
	PPC kc ECOPLAN / HYDROS / OUTROS	16.760	680	11.396.781,97	0,76
Média 02		14.787	680	10.054.957,10	0,70
03	PPA kc OUTRAS FONTES	11.806	680	8.027.855,08	0,59
	PPB kc OUTRAS FONTES	13.796	680	9.381.030,85	0,64
	PPC kc OUTRAS FONTES	16.341	680	11.112.018,17	0,84
Média 03		13.981	680	9.506.968,03	0,69
MÉDIA GERAL		14.740	680	10.023.209,58	0,75

Neste item, trataremos da unidade **VOLUME**, cuja determinação encerra a “arte” da irrigação, passando o termo **VAZÃO** a ser uma consequência do tempo e portanto, mero componente da hidráulica, apesar de se tratar de uma referência legítima.

Observa-se no **Quadro 3.3** que o **VOLUME** aqui calculado foi de **14.740 m³/ha.ano**, sendo a mínima de **13.981** e máxima de **15.453 m³/ha.ano**. Em termos de vazão unitária (termo que não concordamos como correto quando se trata de bombeamento individualizado e volume manual pré-determinado, este valor reduziu de **0,92 L/s.ha** no projeto original para **0,75 L/s.ha**.

No que concerne a área de empresas, com foco na cana-de-açúcar, mantiveram-se os valores dispostos no Projeto Básico **19.921 m³/ha.ano** e **1,09 L/s.ha**, de menor monta do que os calculados *a posteriori*. Sendo a área para pequenos produtores de **680 ha**, e de empresas de **5.763 ha**, considerar-se-ão **11.192.691 m³/ano** e **110.541.125 m³/ano** respectivamente para os seus atendimentos.

Sugere-se, pois, que na revisão das demandas previstas no Edital do CSB, estes valores sejam considerados, bem como quantificada (materiais e serviços) a al-

teração das redes de ferro fundido do sistema de pressurização por tubulações de PVC IRRIGA LF (PN 60, 80 ou 125 a depender dos transitórios), bem como a nova elevatória, considerando que não será mais pressurização coletiva.

Sabe-se que tais alterações **são imperativas** para a economia de água e para que se atinja o saldo hídrico aqui preconizado, além do que haverá uma redução de custos com equipamentos, obras civis e com a sempre preterida, operação e manutenção.

Para as demais etapas, os mesmos valores de **VOLUME / ha** deverão ser considerados.

3.3 – Análise da Elevatória Principal (Tempo Extra de Operação);

Outra estratégia adotada neste estudo foi de se calcular, através do Balanço hídrico dos modelos de exploração, as horas mensais e anuais necessárias para o atendimento ao **VOLUME / ha** médio calculado, e quantas horas a mais seriam possíveis para o acionamento da elevatória, tendo em vista a limitação dos horários sazonais (Fora de Ponta, Reservado e na Ponta), estipulados pelo sistema elétrico.

Sabe-se que, além das 20 horas máximas preconizadas para o período mais crítico, naqueles menos deficitários o tempo de bombeamento é menor, haja vista que a vazão se mantém a mesma e que o que varia é a demanda hídrica para irrigação a qual, traduzida em **VOLUME**, implica na variação do **TEMPO**.

Após a elaboração dos balanços hídricos dos Tipos 01, 02 e 03, determinou-se o tempo médio anual de operação necessário para o atendimento às culturas, considerando **20 hs/dia** no período mais seco.

Contudo, como o objetivo aqui apontado é de se maximizar a elevatória e obter volume extra para o CSB a partir do PS, as elevatórias principais não poderão ter horas ociosas, devendo inclusive operar em dias nos quais não seja necessário irrigar, apenas para complementar o volume (e vazão) necessários para o canal.



Sendo assim, calculou-se um tempo médio de operação anual de **5.510 horas**, podendo-se atingir até **7.716 horas**, baseado na seguinte equação:

$$H_{Ta} = [(DTA - (NFS \times 2)) \times TI] + (NFS \times 2 \times 24)$$

$$H_{Ta} = [(365 - (52 \times 2) \times 20] + (52 \times 2 \times 24)$$

$$H_{Ta} = 7.716 \text{ hs}$$

Sendo:

H_{Ta} = Horas Totais de Funcionamento EBP;

DTA = Dias Totais / ano;

NFS = Número Finais de Semana / ano;

TI = Tempo Máximo de Irrigação / dia;

2 – Dias final de semana;

24 – Horas / dia;

Portanto, há um saldo de bombeamento de $7.716 - 5.510 = 2.205 \text{ hs}$ que pode ser utilizado para abastecer exclusivamente o CSB. Logicamente que haverá ajustes quando da operação real.

Um dado importante não pode ser desconsiderado, e este se refere as duas adutoras erigidas pela Codevasf para atender os pequenos irrigantes do Vale do Salitre, inicialmente com convênio com a UAVS, agora substituída pela **Associação Geral de Usuários das Adutoras do Salitrinho – AGUAS**.

A denominada **Adutora 01**, com vazão de **0,5 m³/s**, foi concebida inicialmente para irrigar uma área de **174 ha**; a denominada **Adutora 2** com vazão de **0,4 m³/s**, foi concebida inicialmente para irrigar uma área de **278 ha**, porém, a falta de instrumentos de controle (hidrômetros e dispositivos de controle de vazão) e de uma operação razoável as tornaram um grande foco de desperdício de água, sendo que estes volumes extras são retirados da vazão da **ETAPA I**.

Isto posto, e em consonância com o combate ao desperdício, uma das medidas deverá ser a revisão do contrato celebrado entre a Codevasf e a Associação em sintonia com as verdadeiras necessidades.

Obedecendo-se o tempo de operação compactuado, e confrontado o volume despejado com o efetivamente necessário, observa-se um enorme desperdício sendo que, a 1ª das medidas, deverá ser a redução / limitação do tempo de ope-

ração enquanto não houver hidrômetros e a devida cobrança, ressaltando-se que nas áreas atendidas predomina a irrigação localizada, base do balanço hídrico aqui elaborado.

O **Quadro 3.4** apresenta os dados de contrato, os volumes fornecidos e necessários e o coeficiente de desperdício ocorrente nas adutoras.

Quadro 3.4 - ADUTORAS SALITRINHO 01 e 02 - Situação Atual e Coeficientes de Desperdício										
ADUTORA	Q (m³/s)	Q (m³/h)	ND (dias op./mês)	HD (hs op./dia)	Vol. Anual Atual (m³)	Área Irrig Contrato (ha)	Vol. Gasto (m³/ha)	Vol. Anual Nec. (m³/ha)	Coeficiente de Desperdício	Vol. Anual Nec. (m³)
01	0,5	1.800,00	24	15	7.776.000,00	174	44.689,66	14.740,01	3,03	2.564.762,45
02	0,4	1.440,00	24	15	6.220.800,00	278	22.376,98	14.740,01	1,52	4.097.723,92

Assim sendo, deve-se reduzir em **3 vezes** o tempo de operação da **Adutora 01** e em **1,5 vez** o da **Adutora 02**.

O **Quadro 3.5** a seguir resume as horas totais de operação, horas extras, volumes destinados às diversas etapas do Projeto Salitre, base para o cálculo dos volumes diário e anual possíveis de serem obtidos com o aumento do tempo de operação das elevatórias principais.

Quadro 3.5 - TEMPO MÉDIO DE OPERAÇÃO PARA IRRIGAÇÃO E VOLUMES		
TIPO	MODELO	TEMPO ANUAL DE OPERAÇÃO PREVISTO
01	PPA kc HYDROS + KL	4.703,82
	PPB kc HYDROS + KL	5.305,37
	PPC kc HYDROS + KL	5.134,33
Média 01		5.047,84
02	PPA kc ECOPLAN / HYDROS / OUTROS	5.373,46
	PPB kc ECOPLAN / HYDROS / OUTROS	5.990,39
	PPC kc ECOPLAN / HYDROS / OUTROS	6.119,96
Média 02		5.827,94
03	PPA kc OUTRAS FONTES	5.604,31
	PPB kc OUTRAS FONTES	5.953,73
	PPC kc OUTRAS FONTES	5.412,03
Média 03		5.656,69
MÉDIA GERAL		5.510,82
POT. TOTAL de Bombeamento (hs)		7.716,00
SALDO HORAS DE BOMBEAMENTO EXTRA (hs)		2.205,18

A seguir tem-se o tempo de operação anual da elevatória principal para os anos de 2016 a 2018 (outubro), fornecido pela AGROVALE, operadora temporária do PS (**Quadros 3.6 a 3.8**).



Quadro 3.6 – Tempo de Operação – EBP - 2016

ANO 2016		
Mês	Volume (m³)	Horas de Funcionamento
Janeiro	2.086.560	84:00:00
Fevereiro	3.403.080	137:00:00
Março	7.700.400	310:00:00
Abril	7.805.970	314:15:00
Maio	7.208.071,2	290:10:00
Junho	7.058.037,6	284:08:00
Julho	6.515.532	262:18:00
Agosto	6.368.976	256:24:00
Setembro	6.811.873,2	274:13:00
Outubro	7.526.520	303:00:00
Novembro	6.100.207,2	245:34:00
Dezembro	8.562.348	344:42:00
Total	77.147.575,2	3105:46:00

Quadro 3.7 – Tempo de Operação – EBP - 2017

ANO 2017		
Mês	Volume (m³)	Horas de Funcionamento
Janeiro	9.612.666,00	386:59:00
Fevereiro	8.520.948,00	343:02:00
Março	8.462.160,00	340:40:00
Abril	7.027.650,00	282:55:00
Maio	8.192.646,00	329:49:00
Junho	7.387.002,00	297:23:00
Julho	7.196.148,00	289:42:00
Agosto	6.747.372,00	271:38:00
Setembro	7.643.682,00	307:43:00
Outubro	8.452.638,00	340:17:00
Novembro	8.379.774,00	337:21:00
Dezembro	7.976.124,00	321:06:00
Total	95.598.810,00	3848:35:00

Quadro 3.8 – Tempo de Operação – EBP - 2018

Mês	ANO 2018	
	Volume (m³)	Horas de Funcionamento
Janeiro	4.796.190,00	193:05:00
Fevereiro	4.453.812,00	179:18:00
Março	6.482.412,00	257:34:00
Abril	8.134.272,00	327:28:00
Maio	8.499.420,00	342:10:00
Junho	6.597.504,00	265:36:00
Julho	8.923.770,00	359:15:00
Agosto	8.812.404,00	354:46:00
Setembro	9.033.480,00	363:40:00
Outubro	9.444.996,00	380:14:00
Novembro		
Dezembro		
Total	75.178.260,00	3023:06:00

Os valores das horas de operação apontados nos **Quadros 3.6 a 3.8** são menores do que os calculados (5.510 hs) pois a **ETAPA I** ainda não foi totalmente ocupada, além dos problemas de gestão ora ocorrentes.

3.4 – Determinação das Necessidades Totais (5 ETAPAS);

Nesta fase, são compiladas e reunidas as necessidades de todas as **05 Etapas** do Projeto Salitre, devidamente transformadas em **VOLUME** e depois, abatidas da capacidade de bombeamento total, transformadas em **vazão** a ser disponibilizada para o CSB.

Tendo em vista que a **ETAPA I** já se encontra em operação e que não há mais como o sistema geral - incluindo aí o CSB - contar com qualquer espécie de economia dali advinda, até porque há problemas contratuais e operacionais envolvidos. A vazão desta foi contabilizada em sua totalidade (**6,81 m³/s**), e desconsiderada para efeito de economia de água.

Além da **Etapa 02**, para a qual este documento recomenda a adoção de novos **volumes / ha**, utilizou-se um mapa existente no Projeto Básico da ENCO -TAHAL (1998 - **Figura 3.1** -). A partir deste, calculou-se e foi assumida a área de **43 ha** para os lotes empresariais, haja vista que não foram encontradas tabelas detalha-



das por área, número de lotes e destinação (empresas ou colonos) e, portanto, neste Estudo haverá esta assunção. Por exclusão, definiu-se a área de pequenos produtores.

Houve aqui a necessidade de se trabalhar com **02 variáveis** distintas (**volume e vazão**) as quais, mesmo que complementares na maioria dos casos, nem sempre tinham uma correlação lógica, pois estão envolvidos um setor implantado parcialmente (ETAPA I) e outro recém-reformulado, mas que **obrigatoriamente** necessita de revisão de conceitos (ETAPA II) face à presença agora do CSB, além dos outros 03. Para estes últimos só havia dados do projeto da JP – ENCO – TÁHAL de 1998, utilizados como parâmetro.

Tem-se como resultado uma tabela comparativa (**Quadro 3.9**), entre a situação atual e a anteriormente prevista, além das possibilidades futuras.

Quadro 3.9 - Comparativo de Vazões

ETAPAS	ÁREA (ha)	Vol. Anual Nec. (m ³ /ha)	Vol. Anual Nec. / Cor. (m ³)	Vazões Orig. e Atualiz. (m ³ /s) - DIVERSOS	Vazões Finais (m ³ /s)
Etapa I *	6.443	20.969	135.103.315,77	6,81	6,81
Etapa I - Pequenos Produtores	680				
Etapa I EMPRESAS (BH Cana)	5.763				
Etapa II	6.443		120.746.422,55	7,65	6,91
Etapa II - Pequenos Produtores	680	14.740	10.023.209,58		
Etapa II EMPRESAS (BH Cana)	5.763	19.212	110.723.212,96		
Etapa III - Área Total (ha) (Fig 3.1)	4.737		78.862.219,51	5,78	4,23
Etapa III - Peq. Prod.	2.716	14.740	40.033.878,27		
Etapa III - Empresas	2.021	19.212	38.828.341,24		
Etapa IV - Área Total (ha) (Fig 3.1)	5.389		98.280.738,72	7,25	5,47
Etapa IV - Peq. Prod.	1.175	14.740	17.319.516,56		
Etapa IV - Empresas	4.214	19.212	80.961.222,16		
Etapa V - Área Total (ha) (Fig 3.1)	5.746		106.043.009,83	4,78	5,93
Etapa V - Peq. Prod.	973	14.740	14.342.033,71		
Etapa V - Empresas	4.773	19.212	91.700.976,12		
FAO	3.300	14.740	48.642.046,50	2,80	2,48
TOTAL	28.758		587.677.752,88	35,07	31,82
* - Volume anual Necessário calculado em função do tempo médio de operação anual e vazão (6,81 m ³ /s)					
Já Implantado					
Vazões revisadas					

A seguir tem-se a explicação da metodologia de cálculo aplicada para cada etapa, de modo a facilitar o entendimento, ressaltando que podem caber futuras correções / adaptações.

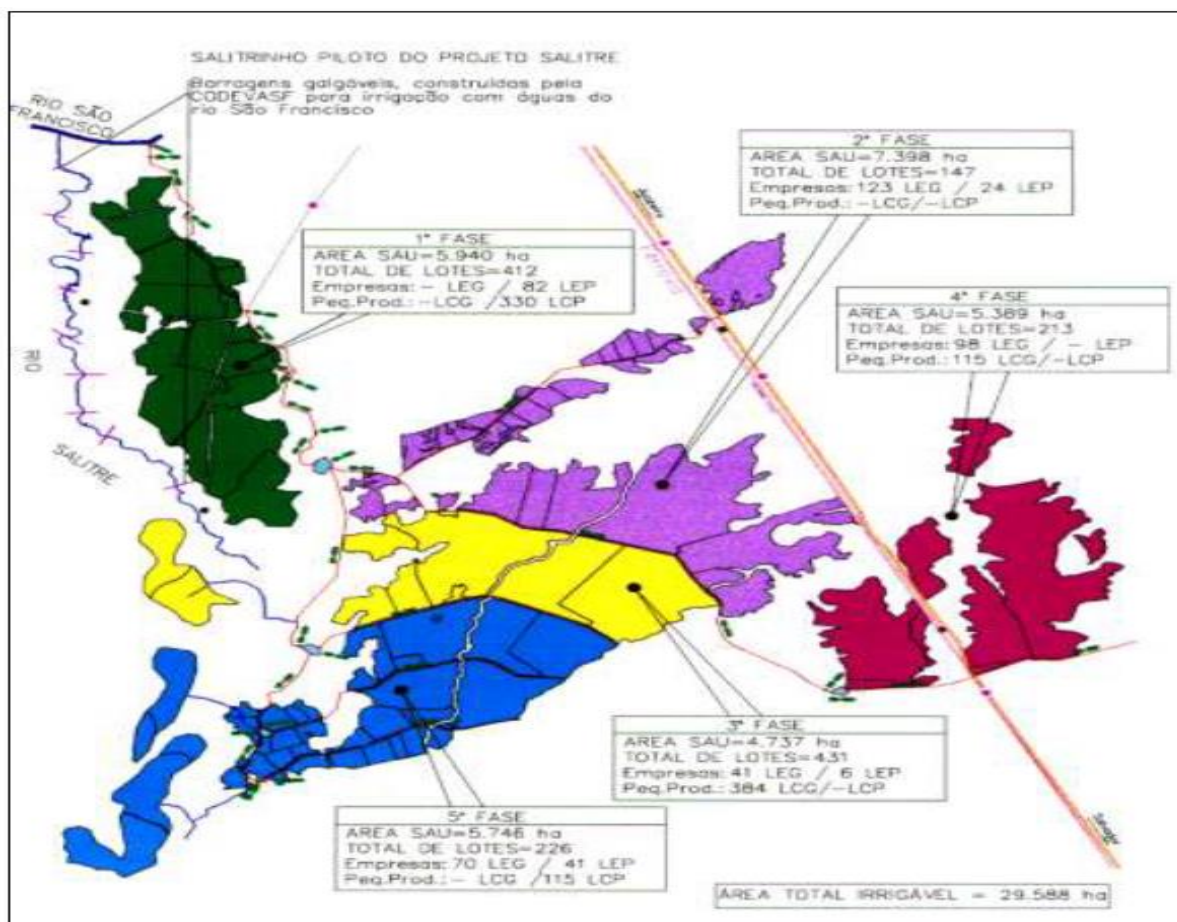
- **ETAPA I** – Por já se encontrar em operação e com a vazão definida mesmo que não totalmente ocupada, foi assumida a vazão de **6,81 m³/s**, em consonância com a outorga concedida e as informações do Perímetro. Como o presente Estudo necessita para algumas etapas determinar os **volumes totais**, considerou-se que este

seria o resultado da supracitada vazão pelo **tempo médio – 5.510 hs/ano** - de bombeamento encontrado nos diversos balanços hídricos dos 03 Modelos de Produção (A, B e C). Isto posto, o **volume anual estimado** foi de **135.103.315,77 m³**, mas a considerou-se que a **vazão original = vazão final**, neste caso o parâmetro adotado;

- **ETAPA II** – Obtidas as áreas pertinentes aos pequenos produtores e lotes empresariais no Projeto Básico da HYDROS Eng^a, cuja vazão total fez **7,65 m³/s**, aplicou-se a nova vazão unitária para pequenos produtores (**0,75 L/s.ha contra 0,92 da HYDROS**), resultando em uma vazão final de **6,91 m³/s** e **volume anual calculado** de **120.746.422,55 m³**. Foi mantida a mesma vazão unitária (Q_u) para os lotes empresariais (**1,09 L/s.ha**), sendo que os novos **volumes anuais** a serem ofertados **por ha** são de **14.740 m³ e 19,121 m³** para as áreas de pequenos produtores e empresas, respectivamente; e,

- **ETAPAS III a V** – Não foram observadas nos relatórios as áreas exatas reservadas aos lotes de pequenos produtores e empresariais e as suas respectivas áreas. Assim, a única referência encontrada foi no Projeto Básico (JP / ENCO / TACHAL), Volume I, e mesmo assim das áreas de empresas. Dividindo a área total pelo número de lotes empresariais, obteve-se uma área **média** nesta categoria de **43 ha**. De posse deste valor, observou-se na **Figura 01** a quantidade de lotes e, por exclusão, determinou-se a área total de cada categoria, de modo que fosse possível se determinar a vazão e volume para cada etapa. Procedidos com os cálculos, nas **ETAPAS III e IV** as vazões foram reduzidas quando comparadas àquelas presentes no relatório de GEOHIDRO. Na ETAPA V houve um pequeno aumento, mas como não se encontrou a fonte utilizada pela consultora, adotou-se a maior delas por segurança. Na Área FAO, ainda não detalhada, utilizou-se a nova vazão unitária (Q_u) de **0,75 L/s.ha**.

Figura 3.1 – Base para Determinação dos Novos Volumes (Etapas III a V)



Dos **35,07 m³/s** restantes, prevê-se a utilização de **31,82 m³/s**, ou seja, considerando a vazão total de **42 m³/s**, há um saldo possível de ser destinado ao CSB de $(35,07 - 31,82) + (42 - 35,07) = \mathbf{10,18 \text{ m}^3/s}$.

Comentário especial deve ser tecido acerca da denominada **ÁREA FAO**, a qual foi incluída quando dos estudos iniciais, e que nunca foi pormenorizada no que tange ao levantamento pedológico. Além disso, por se tratar de uma área **externa** ao perímetro, e também ao fato de que a Codevasf já implantou 02 adutoras (**Item 3.3**), sobre as quais não há nenhuma espécie de controle, sugere-se a sua **retirada** do Projeto Salitre. Isto adicionará uma vazão extra de **2,8 m³/s** a qual, somada aos **10,18 m³/s** existentes, perfarão **12,98 m³/s**, prontamente disponibilizados para o CSB.

3.5 – Volume / Vazão Excedentes Via Tempo Extra de Operação;

Além dos **12,98 m³/s** extras obtidos unicamente através da revisão das demandas das culturas (**Quadro 3.3**), é possível o aproveitamento das horas extras calculadas em função da sazonalidade - característica da irrigação-, posto que em períodos menos críticos o sistema não funciona em seu tempo máximo de operação (no caso, **20 hs/dia**). Pode-se, portanto, quando não for necessário irrigar, operar a elevatória até o limite do horário denominado “Na Ponta”, e reservar água para complementar a vazão do **CSB**.

Assim, sendo a média de operação das elevatórias principais de **5.510 hs/ano**, com possibilidade de se atingir até **7.716 hs/ano**, e a diferença destes, **2.205 hs/ano**, pode ser convertida em **volume extra**, no caso multiplicando por **42 m³/s**, perfazendo **333.422.891 m³/ano**, o qual equivale a **913.487 m³/dia**. Por se tratar de canal, que deve operar por até **24 horas**, é este o valor a ser utilizado para se converter **volume em vazão** potencial a ser incorporada ao CSB, em **m³/s**. No caso específico, obteve-se uma vazão adicional de **10,57 m³/s** a qual somada aos **12,98 m³/s** máximos já obtidos (sem área FAO), perfaz uma vazão extra de **23,55 m³/s**, mais do que suficiente para o abastecimento do CSB.

O **Quadro 3.10** explicita a vazão extra obtida em função da utilização total das EB's do Projeto Salitre.

Quadro 3.10 - Vazão Extra Obtida com Complemento de Operação da EB's

SALDO POTENCIAL DE BOMBEAMENTO EXTRA (hs)	2.205,18
BOMBEAMENTO EXTRA ADOTADO (hs)	2.205,18
Vazão Instalada Máxima (m³/s)	42,00
Volume Extra (m³/ano)	333.422.891,31
Volume Diário Extra (m³)	913.487,37
Vazão Extra para CSB (m³/s) - 24 Horas	10,57

Considerando ainda uma vazão extra inicial (sem área FAO) de **12,65 m³/s**, e que sempre há a necessidade de manutenção de bombas e infraestrutura hidráulica, pode-se reduzir o tempo de operação das elevatórias de **2.205 horas** para **1.533 horas**, o que resultará nos **7,35 m³/s** necessários para se completar os **20 m³/s** necessários para o CSB (**Quadro 3.11**).

Quadro 3.11 - Vazão Extra Obtida com Complemento Parcial de Operação da EB's

SALDO POTENCIAL DE BOMBEAMENTO EXTRA (hs)	2.205,18
BOMBEAMENTO EXTRA ADOTADO (hs)	1.532,99
Vazão Instalada Máxima (m³/s)	42,00
Volume Extra (m³/ano)	231.788.088,00
Volume Diário Extra (m³)	635.035,86
Vazão Extra para CSB (m³/s) - 24 Horas	7,35

4.0 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O **Quadro 4.1** resume os cálculos propostos neste documento, e apresenta as alternativas para a obtenção da vazão necessária para atender ao CSB.

Quadro 4.1 - Vazão Extra Obtida com Complemento Parcial de Operação da EB's

Vazão Total Instalada (m³/s)	Vazão CSB (m³/s)		
42	20		
OPÇÕES	Vazão Nec. (m³/h)	Saldo Disp. (m³/h)	Comp. Nec. (m³/h)
01			
ETAPAS I a V com FAO	31,82	10,18	9,82
Bomb. Adicional 2.047,20 hs	9,82	20,00	0,00
02			
ETAPAS I a V sem FAO	29,35	12,65	7,35
Bomb. Adicional 1.532,99 hs	7,35	20,00	0,00

Conclui-se, portanto, que aplicadas às propostas aqui demonstradas, os **42 m³/s** inicialmente previstos para o Projeto Salitre **são suficientes** para o seu atendimento e também para o do CSB.

Os resultados aqui obtidos são imperiosamente vinculados à algumas ações de cunho preventivo, quais sejam:

- a) Considerar que a **ETAPA I** em **nada** pode contribuir na vazão do CSB;

As demais etapas (II a V) devem estar sujeitas ao princípio do volume anual **pré-determinado** e bombeamento **individualizado**. Quando da elaboração do Projeto, recomenda-se, dentro das possibilidades legais: a substituição das redes de FF por PVC IRRIGA LF com classe de pressão (60, 80 ou 125) de acordo com os transitórios; transformar a pressurização coletiva em individual; retirar as válvulas de controle dos lotes, mantendo apenas os hidrômetros tangenciais com orifícios de controle de vazão postados a sua jusante evitando a cavitação do equipamento; alterar a elevatória concebida por conjuntos menos



- potentes, já que será pressão mínima; verificar os novos custos de aquisição e montagem. Ressalta-se que já há levantamento topográfico, arranjo dos lotes e todo o material necessário para tal alteração. Sugere-se também a atenção às possíveis questões fundiárias ali pendentes. Caberá às instâncias superiores o fazerem na forma da Lei;
- b) Revisão das demandas das demais ETAPAS (II a V), observando o aqui exposto, e estabelecer como princípio a adoção de volume anual **pré-determinado e bombeamento individualizado**;
 - c) Mesmo não tendo sido contabilizado, o desperdício das adutoras 01 e 02 oriundas do Projeto Salitre deve ser combatido e o contrato refeito, com redução do tempo de operação em **03 vezes**, na **Adutora 01**, e de **1,5 vez** na **Adutora 02 (Quadro 3.4)**, ressaltando que atualmente estas operam 24 horas, ou seja, o acordo não é cumprido;
 - d) Recomenda-se o **descarte da área FAO**, pois não há nenhum estudo de solos detalhado, e as expedições preliminares apontaram solos rasos e inadequados para a irrigação, com área estimada a menos de 50% do que os 3.300 ha inicialmente imaginados. Além disso, o custo de uma travessia do Rio Salitre, via sifão invertido ou aqueduto para atender área externa (já há as adutoras 01 e 02) muito provavelmente não têm viabilidade financeira; e,
 - e) O ETVA da GEOHIDRO prevê a dotação de vazões para os projetos públicos de irrigação do Estado da Bahia. Para o Projeto de Irrigação de Ponto Novo, destinou-se uma vazão de **4,4 m³/s**, o que em nosso entendimento é absolutamente **errado e inadequado**, pelos motivos a seguir expostos, em separado.

O **Projeto de Irrigação de Ponto Novo**, elaborado em 1997/98, foi inicialmente concebido para irrigar uma área de **3.000 ha**, sendo que à esta seriam agregados mais **1.500 ha** nas cercanias da barragem de Pedras Altas, a 60 km de distância em direção à Salvador, na BR 407. Este empreendimento foi denominado portanto de **Projeto de Irrigação Ponto Novo / Pedras Altas**.

No projeto inicial foi determinada uma vazão unitária de **1,1 L/s.ha**, para lotes de pequenos e grandes produtores, o que daria uma vazão inicial destinada a Ponto Novo de **3,3 m³/s**. Quando de sua implantação, esta ocorreu em apenas **1.350 ha**, ou seja, a vazão instalada era mais do que suficiente para a totalidade do sistema. Instaladas as empresas e colonos o perímetro, ainda concebido como de pressurização coletiva, se destacou na produção de bananas de excelência, vendidas para várias capitais do país, com toda a estrutura de packing house e até pista de pouso de aeronaves, ou seja, estrutura profissional.

No entanto, as áreas de empresas foram invadidas e depredadas pelo MST sem que houvesse nenhuma reação do Estado e, deste modo, as empresas foram fechadas e mudaram-se para outros locais, posto que o Governo da Bahia não conferiu segurança jurídica aos investidores. Como resultado desta ação predatória, a área atualmente irrigada é de apenas **450 ha** (lotes de colonos) e **1.200 pessoas** perderam seus empregos **diretos**, e atualmente a cidade se encontra em grande crise financeira.

Deve-se ressaltar que a barragem abastece 6 municípios do entorno, e que este ano a EMBASA implantou o sistema de fusegate (**Fotos 4.1 e 4.2**), o qual aumentou a capacidade de armazenamento em 25%.

**Foto 4.1****Foto 4.2**

**Foto 4.3 – Descarga por Válvula Difusora****Foto 4.5 – Jusante da Barragem**

Recentemente houve o corte de energia do perímetro, por inadimplência, e o Estado bancou uma verba mais que suficiente para o seu pagamento, contudo, os gestores não se preocuparam em realizar mudanças **coletivas** estruturais.

Com relação ao projeto original - de aspersão convencional -, todos os produtores já possuem sistemas de irrigação localizada, e lhes foi dada a ideia de transformar a rede em rede de baixa pressão, e que cada lote recebesse um volume pré-determinado, com bombeamento individual. Isto reduziria os custos operacionais e melhoraria a gestão da água, em local no qual pode haver problemas de abastecimento, ou seja, é a mesma proposta aqui indicada para o Projeto Salitre (extensiva a todos os da Codevasf).

As **Fotos 4.6 a 4.13** mostram detalhes do projeto Ponto Novo.

**Foto 4.6 – Sistema de Filtros Coletivos (inoperantes)****Foto 4.7 – EB de Pressurização 02**



Foto 4.8 – EBP 02



Foto 4.9 – Detalhe Filtros Coletivos



Foto 4.10 – Área com Microaspersão



Foto 4.11 – Área com Microaspersão



Foto 4.12 – Área Entrada de Lote



Foto 4.13 – Hidrômetro Parcelar

Como pode ser observado nas fotos, todo o projeto está pronto para ter o seu conceito alterado, inclusive o Balanço Hídrico o qual, face ser uma zona menos árida do que



Juazeiro / Petrolina, implicará em menor **volume** para o atendimento às culturas ali implantadas. Adotando-se o mesmo volume médio para o PS ($14.740 \text{ m}^3/\text{ha.ano} \times 450 \text{ ha}$), **$6.633.006,34 \text{ m}^3/\text{ano}$** (ou **$0,21 \text{ m}^3/\text{s}$**) seriam suficientes, e fornecidos **apenas** em situações de emergência.

Deste modo, seria uma incoerência, um paradoxo e uma injustiça a Codevasf exigir de seus produtores a gestão adequada da água ao mesmo tempo em que dotaria os projetos do Estado com volumes muito acima dos necessários, para serem desperdiçados de forma irracional e irresponsável, ressaltando que se trata de projeto e investimentos **da Codevasf**.

Baseados neste exemplo, entendemos que o fornecimento mesmo que emergencial aos projetos de irrigação do Estado da Bahia deverá estar condicionado ao fato de que estes adotem os mesmos princípios e filosofia aqui exigidos para os produtores da Codevasf (volume recalculado, pré-determinado e bombeamento individualizado).

Isto posto, ***não recomendamos*** o atendimento à irrigação nos moldes atuais, muito menos com vazões superdimensionadas.

À superior consideração,

Rodrigo Ribeiro Franco Vieira

Analista em Desenvolvimento Regional IV

ESPECIALISTA EM IRRIGAÇÃO

6ª/GRD/UEP



Ministério da Integração Nacional – MI

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

ANEXOS



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

CODEVASF		MEMÓRIA DE CÁLCULO				Emissão:		Nº					
		SALITRE ETAPA II - CSB - Kc HYDROS				Verificação:		Data:					
		BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO				Aprovação:		Folha:					
ÁREA TOTAL		6,00 hectares				CEi (água) (uS/cm) =		0					
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO - IRRIGAÇÃO LOCALIZADA		MODELO PPA (HYDROS)				CEe(ext. sat. solo) (uS/cm)=		0		Ti=		20,0 h	
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)						LR (%) =		0,00		NºDIAS=		30	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração Potencial (mm/mês)		170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
Precipitacao Efetiva - (mm/mês)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CULTIVOS		PARAMETROS DE IRRIGACAO											
GOIABA	Kc (Hydros)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	ETR	153,73	135,32	138,94	130,14	123,88	116,91	127,22	149,82	167,94	188,60	172,53	160,70
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	122,98	108,26	111,15	104,11	99,10	93,53	101,78	119,86	134,35	150,88	138,02	128,56
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	136,65	120,29	123,50	115,68	110,11	103,92	113,09	133,18	149,28	167,65	153,36	142,85
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
UVA PARA SUCO	Kc (Hydros)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,72	0,90	1,00	1,03	0,78	0,78	0,50	0,50
	ETR	85,41	75,18	77,19	72,30	99,10	116,91	141,36	171,46	145,55	163,46	95,85	89,28
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	68,32	60,14	61,75	57,84	79,28	93,53	113,09	137,17	116,44	130,77	76,68	71,42
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	71,92	63,31	65,00	60,88	83,45	98,45	119,04	144,39	122,57	137,65	80,72	75,18
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
NEEN	Kc (Hydros)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ETR	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	153,73	135,32	138,94	130,14	123,88	116,91	127,22	149,82	167,94	188,60	172,53	160,70
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MELÃO *	Kc (Hydros)	0,35	1,00	0,65	0,00	0,35	1,00	0,65	0,65	0,35	1,00	0,65	0,00
	ETR	59,78	150,36	100,35	0,00	48,17	129,90	91,88	108,21	65,31	209,56	124,61	0,00
	KI	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	LL	56,79	142,84	95,33	0,00	45,77	123,41	87,29	102,80	62,04	199,08	118,37	0,00
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	59,78	150,36	100,35	0,00	48,17	129,90	91,88	108,21	65,31	209,56	124,61	0,00
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00
-ÁREA CULTIVADA MES (ha)		6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00
-LAMINA LÍQUIDA (mm)		85,26	106,00	91,73	56,15	76,78	105,44	102,84	88,17	107,08	163,39	113,90	69,34
-LAMINA BRUTA (mm)		92,30	113,83	98,86	91,90	82,87	112,92	110,36	142,95	115,50	175,11	122,76	113,48
-GASTO MENSAL (m3/ha)		922,97	1.138,25	988,57	918,97	828,74	1.129,22	1.103,60	1.429,45	1.154,96	1.751,11	1.227,55	1.134,80
-VAZAO UNITARIA CONTINUA (l/s/ha)		0,34	0,47	0,37	0,35	0,31	0,44	0,41	0,53	0,45	0,65	0,47	0,42
- VAZAO PARA 30 dias x		0,43	0,53	0,46	0,43	0,38	0,52	0,51	0,66	0,53	0,81	0,57	0,53
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/dia)		10,54	13,00	11,29	10,50	9,47	12,90	12,60	16,33	13,19	20,00	14,02	12,96
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/mês)		316,25	390,01	338,72	314,88	283,96	386,91	378,14	489,79	395,73	600,00	420,61	388,83
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67
* - Sorgo e Pastagens, de menor eficiência de irrigação e rentabilidade, foram substituídos por melão. Porém poderia ser utilizada qualquer outra cultura.													
Volumes Necessários Mês-a-Mês													
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)		5.537,84	6.829,51	5.931,44	3.675,88	4.972,43	6.775,31	6.621,60	5.717,81	6.929,73	10.506,68	7.365,32	4.539,18
Volume Necessário Mês (m³/ha)		922,97	1.138,25	988,57	918,97	828,74	1.129,22	1.103,60	1.429,45	1.154,96	1.751,11	1.227,55	1.134,80
Vazão Necessária Mês (m³/h)		9,23	11,38	9,89	6,13	8,29	11,29	11,04	9,53	11,55	17,51	12,28	7,57
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		13.728,19											



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

MEMÓRIA DE CÁLCULO		Emissão:		Nº									
SALITRE ETAPA II - CSB - Kc HYDROS		Verificação:		Data:									
BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO		Aprovação:		Folha:									
ÁREA TOTAL		6,00 hectares		CEI (água) (uS/cm) =		0		Ti=		20,0 h			
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO - IRRIGAÇÃO LOCALIZADA		MODELO PPB (HYDROS)		CEe(ext. sat. solo) (uS/cm)=		0		Nº DIAS=		30			
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)				LR (%) =		0,00							
Evapotranspiração Potencial (mm/mês)		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Precipitação Efetiva - (mm/mês)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CULTIVOS		PARAMETROS DE IRRIGACAO											
CITROS	Kc (Hydros)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,80	0,80	0,75	0,75	0,80	0,80	0,80	0,85
	ETR	145,19	127,81	131,22	122,91	110,11	103,92	106,02	124,85	149,28	167,65	153,36	151,78
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	116,15	102,24	104,98	98,33	88,09	83,14	84,82	99,88	119,42	134,12	122,69	121,42
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	129,06	113,61	116,64	109,25	97,88	92,37	94,24	110,98	132,69	149,02	136,32	134,91
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ACEROLA	ÁREA (ha)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	Kc (Hydros)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	ETR	153,73	135,32	138,94	130,14	123,88	116,91	127,22	149,82	167,94	188,60	172,53	160,70
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	138,36	121,79	125,05	117,13	111,49	105,22	114,50	134,84	151,15	169,74	155,28	144,63
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	145,64	128,20	131,63	123,29	117,36	110,76	120,53	141,94	159,10	178,68	163,45	152,25
NEEN	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Kc (Hydros)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ETR	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	153,73	135,32	138,94	130,14	123,88	116,91	127,22	149,82	167,94	188,60	172,53	160,70
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
MARACUJÁ	LB	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	Kc (Hydros)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,80	0,80	0,75	0,75	0,80	0,80	0,80	0,85
	ETR	145,19	127,81	131,22	122,91	110,11	103,92	106,02	124,85	149,28	167,65	153,36	151,78
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	116,15	102,24	104,98	98,33	88,09	83,14	84,82	99,88	119,42	134,12	122,69	121,42
MELÃO *	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	122,26	107,63	110,50	103,50	92,73	87,51	89,28	105,14	125,71	141,18	129,15	127,81
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Kc (Hydros)	0,35	1,00	0,65	0,00	0,35	1,00	0,65	0,00	0,35	1,00	0,65	0,00
	ETR	59,78	150,36	100,35	0,00	48,17	129,90	91,88	0,00	65,31	209,56	124,61	0,00
	KI	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
-	LL	56,79	142,84	95,33	0,00	45,77	123,41	87,29	0,00	62,04	199,08	118,37	0,00
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	59,78	150,36	100,35	0,00	48,17	129,90	91,88	0,00	65,31	209,56	124,61	0,00
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
	-ÁREA CULTIVADA MES (ha)	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00
	-LAMINA LÍQUIDA (mm)	116,79	118,28	112,89	90,86	91,82	100,02	98,66	99,05	124,48	161,36	136,99	112,20
LAMINA BRUTA (mm)		125,39	126,66	121,04	117,25	98,54	107,07	105,71	127,74	133,59	172,73	146,83	144,79
-GASTO MENSAL (m³/ha)		1.253,86	1.266,63	1.210,44	1.172,53	985,41	1.070,73	1.057,10	1.277,44	1.335,94	1.727,34	1.468,30	1.447,90
-VAZÃO UNITÁRIA CONTÍNUA (l/s/ha)		0,47	0,52	0,45	0,45	0,37	0,41	0,39	0,48	0,52	0,64	0,57	0,54
-VAZÃO PARA 30 dias x		0,58	0,59	0,56	0,54	0,46	0,50	0,49	0,59	0,62	0,80	0,68	0,67
-TEMPO ESTIMADO DE OPERAÇÃO (hs/dia)		14,52	14,67	14,02	13,58	11,41	12,40	12,24	14,79	15,47	20,00	17,00	16,76
-TEMPO ESTIMADO DE OPERAÇÃO (hs/mês)		435,53	439,97	420,45	407,28	342,29	371,92	367,19	443,72	464,04	600,00	510,02	502,94
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	83,33	100,00	100,00	100,00	83,33	100,00	100,00	100,00	83,33
* - Sorgo e Pastagens, de menor eficiência de irrigação e rentabilidade, foram substituídos por melão, porém poderia ser utilizada qualquer outra cultura.													
Volumes Necessários Mês-a-Mês													
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)		7.523,13	7.599,77	7.262,63	5.862,64	5.912,48	6.424,35	6.342,60	6.387,19	8.015,62	10.364,03	8.809,79	7.239,51
Volume Necessário Mês (m³/ha)		1.253,86	1.266,63	1.210,44	1.172,53	985,41	1.070,73	1.057,10	1.277,44	1.335,94	1.727,34	1.468,30	1.447,90
Vazão Necessária Mês (m³/h)		12,54	12,67	12,10	9,77	9,85	10,71	10,57	10,65	13,36	17,27	14,68	12,07
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		15.273,60											

NT 6ª GRD/U

**Ministério da Integração Nacional – MI**
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

CODEVASF 		MEMÓRIA DE CÁLCULO				Emissão:				Nº			
		SALITRE ETAPA II - CSB - Kc HYDROS				Verificação:				Data:			
		BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO				Aprovação:				Folha:			
ÁREA TOTAL		6,00 hectares				CEI (água) (uS/cm) =		0					
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO - IRRIGAÇÃO LOCALIZADA		MODELO PPC (HYDROS)				Cfe(ext. sat. solo) (uS/cm)=		0		Ti=		20,0 h	
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)						LR (%) =		0,00		NºDIAS=		30	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração Potencial (mm/mês)		170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
Precipitacao Efetiva - (mm/mês)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CULTIVOS		PARAMETROS DE IRRIGACAO											
BANANA	Kc (Hydros)	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	ETR	187,89	165,40	169,82	159,06	151,40	142,89	155,50	183,12	205,26	230,52	210,87	196,42
	KI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	LL	187,89	165,40	169,82	159,06	151,40	142,89	155,50	183,12	205,26	230,52	210,87	196,42
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	208,77	183,77	188,69	176,73	168,23	158,77	172,77	203,46	228,07	256,13	234,30	218,24
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MAMÃO	ÁREA (ha)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	Kc (Hydros)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,80	0,80	0,75	0,75	0,80	0,80	0,80	0,85
	ETR	145,19	127,81	131,22	122,91	110,11	103,92	106,02	124,85	149,28	167,65	153,36	151,78
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	130,67	115,03	118,10	110,62	99,10	93,53	95,42	112,37	134,35	150,88	138,02	136,60
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	145,19	127,81	131,22	122,91	110,11	103,92	106,02	124,85	149,28	167,65	153,36	151,78
NEEN	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Kc (Hydros)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ETR	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	153,73	135,32	138,94	130,14	123,88	116,91	127,22	149,82	167,94	188,60	172,53	160,70
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
MARACUJÁ	LB	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	Kc (Hydros)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,80	0,80	0,75	0,75	0,80	0,80	0,80	0,85
	ETR	145,19	127,81	131,22	122,91	110,11	103,92	106,02	124,85	149,28	167,65	153,36	151,78
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	116,15	102,24	104,98	98,33	88,09	83,14	84,82	99,88	119,42	134,12	122,69	121,42
MELÃO *	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	122,26	107,63	110,50	103,50	92,73	87,51	89,28	105,14	125,71	141,18	129,15	127,81
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Kc (Hydros)	0,35	1,00	0,65	0,00	0,35	1,00	0,65	0,00	0,35	1,00	0,65	0,00
	ETR	59,78	150,36	100,35	0,00	48,17	129,90	91,88	0,00	65,31	209,56	124,61	0,00
	KI	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	LL	56,79	142,84	95,33	0,00	45,77	123,41	87,29	0,00	62,04	199,08	118,37	0,00
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	59,78	150,36	100,35	0,00	48,17	129,90	91,88	0,00	65,31	209,56	124,61	0,00
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00
	-AREA CULTIVADA MES (ha)	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00
	-LAMINA LIQUIDA (mm)	119,85	136,45	122,99	85,43	94,63	116,04	108,61	93,64	128,29	187,21	150,01	105,50
-LAMINA BRUTA (mm)	130,93	147,83	133,77	140,95	103,39	125,72	118,15	154,61	140,17	202,82	163,17	174,06	
-GASTO MENSAL (m3/ha)	1.309,29	1.478,32	1.337,73	1.409,53	1.033,91	1.257,22	1.181,51	1.546,05	1.401,68	2.028,20	1.631,69	1.740,57	
-VAZAO UNITARIA CONTINUA (l/s/ha)	0,49	0,61	0,50	0,54	0,39	0,49	0,44	0,58	0,54	0,76	0,63	0,65	
- VAZAO PARA 30 dias x 20 hs.de func.(l/s/ha)	0,61	0,68	0,62	0,65	0,48	0,58	0,55	0,72	0,65	0,94	0,76	0,81	
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/dia)	12,91	14,58	13,19	13,90	10,20	12,40	11,65	15,25	13,82	20,00	16,09	17,16	
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/mês)	387,33	437,33	395,74	416,98	305,86	371,92	349,53	457,37	414,66	600,00	482,70	514,91	
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	100,00	66,67
* - Sorgo e Pastagens, de menor eficiência de irrigação e rentabilidade, foram substituídos por melão, porém poderia ser utilizada qualquer outra cultura.													
Volumes Necessários Mês-a-Mês													
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)		7.855,76	8.869,92	8.026,41	5.638,13	6.203,46	7.543,32	7.089,08	6.184,21	8.410,09	12.169,19	9.790,15	6.962,27
Volume Necessário Mês (m³/ha)		1.309,29	1.478,32	1.337,73	1.409,53	1.033,91	1.257,22	1.181,51	1.546,05	1.401,68	2.028,20	1.631,69	1.740,57
Vazão Necessária Mês (m³/h)		13,09	14,78	13,38	9,40	10,34	12,57	11,82	10,31	14,02	20,28	16,32	11,60
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		17.355,72											

NT 6ª

24



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

CODEVASF		MEMÓRIA DE CÁLCULO					Emissão:		Nº				
		IUIU					Verificação:		Data:				
		BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO					Aprovação:		Folha:				
ÁREA TOTAL		6,00 hectares					CEi (água) (uS/cm) =		0				
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO - IRRIGAÇÃO LOCALIZADA - MODELO "A" KC ECOPLAN / OUTROS IUIU							CEe(ext. sat. solo) (uS/cm)=		0		Ti=		
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)							LR (%) =		0,00		Nº DIAS=		
											20,0 h		
											30		
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração Potencial (mm/mês)		152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
Precipitação Efetiva - (mm/mês)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CULTIVOS	PARAMETROS DE IRRIGACAO												
GOIABA	Kc ECOPLAN / HYDROS	0,85	0,85	0,85	0,85	0,55	0,40	0,50	0,50	0,55	0,85	0,85	0,85
	ETR	129,91	128,03	135,12	116,32	70,82	47,23	68,23	83,99	101,02	157,62	129,29	131,03
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	103,92	102,42	108,10	93,06	56,65	37,79	54,58	67,19	80,81	126,10	103,43	104,82
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	115,47	113,80	120,11	103,40	62,95	41,98	60,65	74,65	89,79	140,11	114,92	116,47
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
UVA PARA SUCO	Kc HYDROS	0,50	0,50	0,50	0,50	0,72	0,90	1,00	1,03	0,78	0,78	0,50	0,50
	ETR	76,42	75,31	79,49	68,43	92,71	106,27	136,46	173,01	143,26	144,64	76,05	77,08
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	61,13	60,25	63,59	54,74	74,17	85,02	109,17	138,41	114,61	115,71	60,84	61,66
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	64,35	63,42	66,93	57,62	78,07	89,49	114,91	145,69	120,64	121,80	64,04	64,91
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
NEEN	Kc HYDROS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ETR	152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	137,55	135,56	143,07	123,17	115,88	106,27	122,81	151,17	165,30	166,90	136,89	138,74
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MELÃO *	Kc MEDIA	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00
	ETR	113,09	111,46	117,64	0,00	95,28	87,38	100,98	0,00	135,92	137,23	112,55	0,00
	KI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	LL	113,09	111,46	117,64	0,00	95,28	87,38	100,98	0,00	135,92	137,23	112,55	0,00
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	119,05	117,33	123,83	0,00	100,30	91,98	106,30	0,00	143,07	144,45	118,48	0,00
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00
-ÁREA CULTIVADA MES (ha)		6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00
-LAMINA LIQUIDA (mm)		95,52	94,14	99,36	51,77	80,30	75,77	93,93	75,53	117,49	129,75	95,06	58,32
-LAMINA BRUTA (mm)		102,74	101,25	106,86	84,69	85,92	80,83	100,27	121,84	125,66	139,23	102,25	95,40
-GASTO MENSAL (m3/ha)		1.027,36	1.012,50	1.068,63	846,91	859,23	808,26	1.002,70	1.218,37	1.256,58	1.392,32	1.022,45	953,97
-VAZAO UNITARIA CONTINUA (l/s/ha)		0,38	0,42	0,40	0,33	0,32	0,31	0,37	0,45	0,48	0,52	0,39	0,36
-VAZAO PARA 30 dias x 20 hs.de func.(l/s/ha)		0,48	0,47	0,49	0,39	0,40	0,37	0,46	0,56	0,58	0,64	0,47	0,44
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/dia)		14,76	14,54	15,35	12,17	12,34	11,61	14,40	17,50	18,05	20,00	14,69	13,70
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/mês)		442,73	436,32	460,51	364,96	370,27	348,31	432,10	525,04	541,51	600,00	440,61	411,10
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67
Volumes Necessários Mês-a-Mês													
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)		6.164,14	6.075,01	6.411,79	3.387,64	5.155,37	4.849,57	6.016,21	4.873,49	7.539,49	8.353,91	6.134,70	3.815,89
Volume Necessário Mês (m³/ha)		1.027,36	1.012,50	1.068,63	846,91	859,23	808,26	1.002,70	1.218,37	1.256,58	1.392,32	1.022,45	953,97
Vazão Necessária Mês (m³/h)		10,27	10,13	10,69	5,65	8,59	8,08	10,03	8,12	12,57	13,92	10,22	6,36
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		12.469,28											



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

CODEVASF		MEMÓRIA DE CÁLCULO		Emissão:		Nº							
		IUIU		Verificação:		Data:							
		BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO		Aprovação:		Folha:							
ÁREA TOTAL		6,00 hectares		CEI (água) (uS/cm) =		0							
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO - IRRIGAÇÃO LOCALIZADA - MODELO "B" KC ECOPLAN / OUTROS IUIU				CEe(ext. sat. solo) (uS/cm)=		0						20,0 h	
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)				LR (%) =		0,00						30	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração Potencial (mm/mês)		152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
Precipitação Efetiva - (mm/mês)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CULTIVOS	PARAMETROS DE IRRIGACAO												
CITRUS	Kc ECOPLAN	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	ETR	122,26	120,50	127,18	109,48	103,01	94,46	109,17	134,38	146,94	148,35	121,68	123,32
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	97,81	96,40	101,74	87,58	82,41	75,57	87,33	107,50	117,55	118,68	97,34	98,66
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	108,68	107,11	113,05	97,32	91,56	83,97	97,04	119,45	130,61	131,87	108,16	109,62
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
ACEROLA	Kc HYDROS	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	ETR	137,55	135,56	143,07	123,17	115,88	106,27	122,81	151,17	165,30	166,90	136,89	138,74
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	123,79	122,00	128,77	110,85	104,30	95,64	110,53	136,06	148,77	150,21	123,20	124,86
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	137,55	135,56	143,07	123,17	115,88	106,27	122,81	151,17	165,30	166,90	136,89	138,74
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
NEEN	Kc HYDROS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ETR	152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	137,55	135,56	143,07	123,17	115,88	106,27	122,81	151,17	165,30	166,90	136,89	138,74
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MARACUJÁ	Kc	1,00	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00
	ETR	152,83	135,56	143,07	123,17	128,76	118,08	136,46	151,17	165,30	166,90	152,10	154,15
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	122,26	108,45	114,46	98,53	103,01	94,46	109,17	120,94	132,24	133,52	121,68	123,32
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	128,70	114,15	120,48	103,72	108,43	99,44	114,91	127,30	139,20	140,54	128,08	129,81
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
MELÃO *	Kc MEDIA	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00
	ETR	113,09	111,46	117,64	0,00	95,28	87,38	100,98	0,00	135,92	137,23	112,55	0,00
	KI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	LL	113,09	111,46	117,64	0,00	95,28	87,38	100,98	0,00	135,92	137,23	112,55	0,00
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	119,05	117,33	123,83	0,00	100,30	91,98	106,30	0,00	143,07	144,45	118,48	0,00
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
-AREA CULTIVADA MES (ha)		6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00
-LAMINA LIQUIDA (mm)		116,41	112,71	118,96	69,11	98,07	89,94	103,94	84,82	137,45	138,77	115,85	77,85
-LAMINA BRUTA (mm)		127,05	123,09	129,92	115,18	107,04	98,16	113,44	141,37	150,10	151,55	126,44	129,74
-GASTO MENSAL (m3/ha)		1.270,46	1.230,94	1.299,18	1.151,82	1.070,36	981,58	1.134,37	1.413,75	1.501,05	1.515,51	1.264,39	1.297,43
-VAZAO UNITARIA CONTINUA (l/s/ha)		0,47	0,51	0,49	0,44	0,40	0,38	0,42	0,53	0,58	0,57	0,49	0,48
-VAZAO PARA 30 dias x		0,59	0,57	0,60	0,53	0,50	0,45	0,53	0,65	0,69	0,70	0,59	0,60
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/dia)		16,77	16,24	17,15	15,20	14,13	12,95	14,97	18,66	19,81	20,00	16,69	17,12
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/mês)		502,98	487,34	514,36	456,01	423,76	388,61	449,11	559,71	594,27	600,00	500,58	513,66
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67
Volumes Necessários Mês-a-Mês													
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)		7.622,73	7.385,66	7.795,11	4.607,28	6.422,19	5.889,50	6.806,24	5.654,99	9.006,27	9.093,07	7.586,32	5.189,72
Volume Necessário Mês (m³/ha)		1.270,46	1.230,94	1.299,18	1.151,82	1.070,36	981,58	1.134,37	1.413,75	1.501,05	1.515,51	1.264,39	1.297,43
Vazão Necessária Mês (m³/h)		12,70	12,31	12,99	7,68	10,70	9,82	11,34	9,42	15,01	15,16	12,64	8,65
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		15.130,85											



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

CODEVASF 		MEMÓRIA DE CÁLCULO				Emissão:				Nº					
		SALITRE ETAPA II - CSB - Kc HYDROS				Verificação:				Data:					
		BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO				Aprovação:				Folha:					
ÁREA TOTAL		6,00 hectares				CEi (água) (uS/cm) =				0					
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO - IRRIGAÇÃO LOCALIZADA		MODELO PPC ECOPLAN)				CEe(ext. sat. solo) (uS/cm)=				0		Ti=		20,0 h	
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)						LR (%) =				0,00		NºDIAS=		30	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
Evapotranspiração Potencial (mm/mês)		170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56		
Precipitacao Efetiva - (mm/mês)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
CULTIVOS		PARAMETROS DE IRRIGACAO													
BANANA	Kc ECOPLAN	1,00	1,05	1,05	1,05	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,70	0,70	0,75		
	ETR	170,81	157,88	162,10	151,83	137,64	129,90	141,36	133,18	139,95	146,69	134,19	133,92		
	KI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
	LL	170,81	157,88	162,10	151,83	137,64	129,90	141,36	133,18	139,95	146,69	134,19	133,92		
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00		
	LB	189,79	175,42	180,11	168,70	152,93	144,33	157,07	147,97	155,50	162,99	149,10	148,80		
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	ÁREA (ha)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50		
MAMÃO	Kc ECOPLAN	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80		
	ETR	136,65	120,29	123,50	115,68	110,11	103,92	113,09	133,18	149,28	167,65	153,36	142,85		
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90		
	LL	122,98	108,26	111,15	104,11	99,10	93,53	101,78	119,86	134,35	150,88	138,02	128,56		
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00		
	LB	136,65	120,29	123,50	115,68	110,11	103,92	113,09	133,18	149,28	167,65	153,36	142,85		
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
NEEN	Kc HYDROS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
	ETR	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56		
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90		
	LL	153,73	135,32	138,94	130,14	123,88	116,91	127,22	149,82	167,94	188,60	172,53	160,70		
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00		
	LB	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56		
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	ÁREA (ha)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		
MARACUJÁ	Kc ECOPLAN	1,00	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00		
	ETR	170,81	135,32	138,94	130,14	137,64	129,90	141,36	149,82	167,94	188,60	191,70	178,56		
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80		
	LL	136,65	108,26	111,15	104,11	110,11	103,92	113,09	119,86	134,35	150,88	153,36	142,85		
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00		
	LB	143,84	113,96	117,00	109,59	115,91	109,39	119,04	126,17	141,42	158,82	161,43	150,37		
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
MELÃO *	Kc MEDIA	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00		
	ETR	126,40	111,27	114,24	0,00	101,85	96,13	104,61	0,00	138,08	155,07	141,86	0,00		
	KI	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95		
	LL	120,08	105,70	108,53	0,00	96,76	91,32	99,38	0,00	131,18	147,32	134,77	0,00		
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00		
	LB	126,40	111,27	114,24	0,00	101,85	96,13	104,61	0,00	138,08	155,07	141,86	0,00		
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00		
-AREA CULTIVADA MES (ha)		6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00		
-LAMINA LIQUIDA (mm)		138,81	122,07	125,33	83,51	111,86	105,57	114,88	85,73	137,49	151,79	141,41	92,11		
-LAMINA BRUTA (mm)		150,56	132,51	136,06	137,66	121,32	114,50	124,60	141,13	148,90	164,31	153,00	151,42		
-GASTO MENSAL (m3/ha)		1.505,63	1.325,15	1.360,58	1.376,55	1.213,24	1.145,02	1.246,03	1.411,34	1.489,04	1.643,15	1.530,01	1.514,24		
-VAZAO UNITARIA CONTINUA (l/s/ha)		0,56	0,55	0,51	0,53	0,45	0,44	0,47	0,53	0,57	0,61	0,59	0,57		
-VAZAO PARA 30 dias x		0,70	0,61	0,63	0,64	0,56	0,53	0,58	0,65	0,69	0,76	0,71	0,70		
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/dia)		18,33	16,13	16,56	16,76	14,77	13,94	15,17	17,18	18,12	20,00	18,62	18,43		
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/mês)		549,78	483,88	496,82	502,65	443,02	418,11	454,99	515,36	543,73	600,00	558,69	552,93		
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67		
* - Sorgo e Pastagens, de menor eficiência de irrigação e rentabilidade, foram substituídos por melão, porém poderia ser utilizada qualquer outra cultura.															
Volumes Necessários Mês-a-Mês															
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
Volume Necessário Mês (m³)		9.033,75	7.950,88	8.163,45	5.506,22	7.279,47	6.870,11	7.476,21	5.645,38	8.934,21	9.858,88	9.180,08	6.056,94		
Volume Necessário Mês (m³/ha)		1.505,63	1.325,15	1.360,58	1.376,55	1.213,24	1.145,02	1.246,03	1.411,34	1.489,04	1.643,15	1.530,01	1.514,24		
Vazão Necessária Mês (m³/h)		15,06	13,25	13,61	9,18	12,13	11,45	12,46	9,41	14,89	16,43	15,30	10,09		
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		16.759,97													



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

MEMÓRIA DE CÁLCULO		Emissão:		Nº									
IUIU		Verificação:		Data:									
BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO		Aprovação:		Folha:									
ÁREA TOTAL		6,00 hectares		CEi (água) (uS/cm) =		0		Ti=		20,0 h			
NECESSIDADES DE ÁGUA DE IRRIGAÇÃO - IRRIGAÇÃO LOCALIZADA - MODELO "A" KC OUTROS		CEe (ext. sat. solo) (uS/cm)=		0		Nº DIAS=		30					
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)		LR (%) =		0,00									
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração Potencial (mm/mês)		152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
Precipitação Efetiva - (mm/mês)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CULTIVOS	PARAMETROS DE IRRIGAÇÃO												
GOIABA	Kc ECOPLAN / HYDROS	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
	ETR	110,04	108,45	114,46	98,53	92,71	85,02	98,25	120,94	132,24	133,52	109,51	110,99
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	88,03	86,76	91,57	78,83	74,17	68,01	78,60	96,75	105,79	106,81	87,61	88,79
	EFICIÊNCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	97,81	96,40	101,74	87,58	82,41	75,57	87,33	107,50	117,55	118,68	97,34	98,66
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
UVA PARA SUCO	Kc HYDROS	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,78	0,67	0,67
	ETR	102,40	100,92	106,51	91,69	86,27	79,11	91,43	112,54	123,06	144,64	101,91	103,28
	KI	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
	LL	71,68	70,64	74,56	64,18	60,39	55,38	64,00	78,78	86,14	101,25	71,33	72,30
	EFICIÊNCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	75,45	74,36	78,48	67,56	63,57	58,29	67,37	82,92	90,67	106,58	75,09	76,10
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
NEEN	Kc HYDROS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ETR	152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	137,55	135,56	143,07	123,17	115,88	106,27	122,81	151,17	165,30	166,90	136,89	138,74
	EFICIÊNCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MELÃO *	Kc	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00
	ETR	113,09	111,46	117,64	0,00	95,28	87,38	100,98	0,00	135,92	137,23	112,55	0,00
	KI	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	LL	107,44	105,89	111,76	0,00	90,52	83,01	95,93	0,00	129,12	130,36	106,93	0,00
	EFICIÊNCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	113,09	111,46	117,64	0,00	95,28	87,38	100,98	0,00	135,92	137,23	112,55	0,00
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00
-ÁREA CULTIVADA MES (ha)		6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00
-LAMINA LÍQUIDA (mm)		93,18	91,83	96,92	51,36	78,50	71,99	83,20	63,04	111,98	117,82	92,73	57,86
-LAMINA BRUTA (mm)		100,04	98,59	104,06	83,73	84,28	77,29	89,32	102,77	120,22	126,39	99,56	94,32
-GASTO MENSAL (m³/ha)		1.000,37	985,90	1.040,56	837,31	842,81	772,91	893,21	1.027,71	1.202,23	1.263,92	995,59	943,15
-VAZÃO UNITÁRIA CONTÍNUA (l/s/ha)		0,37	0,41	0,39	0,32	0,31	0,30	0,33	0,38	0,46	0,47	0,38	0,35
-VAZÃO PARA 30 dias x 20 hs.de func.(l/s/ha)		0,46	0,46	0,48	0,39	0,39	0,36	0,41	0,48	0,56	0,59	0,46	0,44
-TEMPO ESTIMADO DE OPERAÇÃO (hs/dia)		15,83	15,60	16,47	13,25	13,34	12,23	14,13	16,26	19,02	20,00	15,75	14,92
-TEMPO ESTIMADO DE OPERAÇÃO (hs/mês)		474,89	468,02	493,97	397,48	400,09	366,91	424,02	487,87	570,72	600,00	472,62	447,73
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67
Volumes Necessários Mês-a-Mês													
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)		6.002,20	5.915,40	6.243,34	3.349,22	5.056,88	4.637,44	5.359,29	4.110,84	7.213,40	7.583,52	5.973,53	3.772,62
Volume Necessário Mês (m³/ha)		1.000,37	985,90	1.040,56	837,31	842,81	772,91	893,21	1.027,71	1.202,23	1.263,92	995,59	943,15
Vazão Necessária Mês (m³/h)		10,00	9,86	10,41	5,58	8,43	7,73	8,93	6,85	12,02	12,64	9,96	6,29
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		11.805,67											



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

CODEVASF		MEMÓRIA DE CÁLCULO				Emissão:		Nº					
		IUIU				Verificação:		Data:					
		BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO				Aprovação:		Folha:					
ÁREA TOTAL		6,00 hectares				CEI (água) (uS/cm) =		0					
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO - IRRIGAÇÃO LOCALIZADA - MODELO "B" KC OUTROS						CEe(ext. sat. solo) (uS/cm)=		0		Ti=		20,0 h	
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)						LR (%) =		0,00		NºDIAS=		30	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração Potencial (mm/mês)		152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
Precipitacao Efetiva - (mm/mês)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CULTIVOS		PARAMETROS DE IRRIGACAO											
CITRUS	Kc	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
	ETR	106,98	105,43	111,28	95,80	90,13	82,66	95,52	117,58	128,57	129,81	106,47	107,91
	KI	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	LL	90,93	89,62	94,59	81,43	76,61	70,26	81,19	99,94	109,28	110,34	90,50	91,72
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	101,04	99,58	105,10	90,47	85,12	78,06	90,22	111,05	121,43	122,60	100,56	101,91
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
ACEROLA	Kc (BRAGA)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	ETR	122,26	120,50	127,18	109,48	103,01	94,46	109,17	134,38	146,94	148,35	121,68	123,32
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	110,04	108,45	114,46	98,53	92,71	85,02	98,25	120,94	132,24	133,52	109,51	110,99
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	122,26	120,50	127,18	109,48	103,01	94,46	109,17	134,38	146,94	148,35	121,68	123,32
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
NEEN	Kc HYDROS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ETR	152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	137,55	135,56	143,07	123,17	115,88	106,27	122,81	151,17	165,30	166,90	136,89	138,74
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	152,83	150,62	158,97	136,85	128,76	118,08	136,46	167,97	183,67	185,44	152,10	154,15
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MARACUJÁ	Kc	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	ETR	122,26	120,50	127,18	109,48	103,01	94,46	109,17	134,38	146,94	148,35	121,68	123,32
	KI	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	LL	91,70	90,37	95,38	82,11	77,26	70,85	81,88	100,78	110,20	111,26	91,26	92,49
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	101,89	100,41	105,98	91,23	85,84	78,72	90,97	111,98	122,45	123,63	101,40	102,77
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
MELÃO *	Kc	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00
	ETR	113,09	111,46	117,64	0,00	95,28	87,38	100,98	0,00	135,92	137,23	112,55	0,00
	KI	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	LL	107,44	105,89	111,76	0,00	90,52	83,01	95,93	0,00	129,12	130,36	106,93	0,00
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	113,09	111,46	117,64	0,00	95,28	87,38	100,98	0,00	135,92	137,23	112,55	0,00
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁREA (ha)	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
-AREA CULTIVADA MES (ha)		6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00
-LAMINA LIQUIDA (mm)		104,06	102,56	108,25	63,46	87,67	80,40	92,92	77,90	125,06	126,27	103,57	71,49
-LAMINA BRUTA (mm)		114,58	112,92	119,18	105,77	96,53	88,53	102,31	129,83	137,70	139,03	114,03	119,15
-GASTO MENSAL (m3/ha)		1.145,80	1.129,23	1.191,83	1.057,74	965,34	885,27	1.023,07	1.298,27	1.377,01	1.390,28	1.140,33	1.191,45
-VAZAO UNITARIA CONTINUA (l/s/ha)		0,43	0,47	0,44	0,41	0,36	0,34	0,38	0,48	0,53	0,52	0,44	0,44
-VAZAO PARA 30 dias x 20 hs.de func.(l/s/ha)		0,53	0,52	0,55	0,49	0,45	0,41	0,47	0,60	0,64	0,64	0,53	0,55
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/dia)		16,48	16,24	17,15	15,22	13,89	12,74	14,72	18,68	19,81	20,00	16,40	17,14
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/mês)		494,49	487,34	514,36	456,48	416,61	382,05	441,52	560,29	594,27	600,00	492,13	514,19
-TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67
Volumes Necessários Mês-a-Mês													
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)		6.874,80	6.775,39	7.151,00	4.230,95	5.792,05	5.311,63	6.138,43	5.193,07	8.262,09	8.341,71	6.841,97	4.765,80
Volume Necessário Mês (m³/ha)		1.145,80	1.129,23	1.191,83	1.057,74	965,34	885,27	1.023,07	1.298,27	1.377,01	1.390,28	1.140,33	1.191,45
Vazão Necessária Mês (m³/h)		11,46	11,29	11,92	7,05	9,65	8,85	10,23	8,66	13,77	13,90	11,40	7,94
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		13.795,63											



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

CODEVASF		MEMÓRIA DE CÁLCULO				Emissão:		Nº					
		SALITRE ETAPA II - CSB - Kc HYDROS				Verificação:		Data:					
		BALANÇO HÍDRICO DO PROJETO				Aprovação:		Folha:					
ÁREA TOTAL		6,00 hectares				CEi (água) (uS/cm) =		0					
NECESSIDADES DE AGUA DE IRRIGACAO - IRRIGAÇÃO LOCALIZADA - MODELO "C" KC OUTROS						CEe(ext. sat. solo) (uS/cm)=		0		Ti=		20,0 h	
VALORES LÍQUIDOS MÁXIMOS (mm)						LR (%) =		0,00		NºDIAS=		30	
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Evapotranspiração Potencial (mm/mês)		170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
Precipitacao Efetiva - (mm/mês)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CULTIVOS		PARAMETROS DE IRRIGACAO											
BANANA	Kc ECOPLAN	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	1,10	0,93	0,93
	ETR	159,42	140,34	144,09	134,96	128,46	121,24	131,94	155,37	174,16	230,52	178,92	166,66
	KI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	LL	159,42	140,34	144,09	134,96	128,46	121,24	131,94	155,37	174,16	230,52	178,92	166,66
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	177,14	155,93	160,10	149,96	142,74	134,71	146,60	172,64	193,51	256,13	198,80	185,17
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ÁREA (ha)		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
MAMÃO	Kc ECOPLAN	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
	ETR	119,57	105,25	108,07	101,22	96,35	90,93	98,95	116,53	130,62	146,69	134,19	124,99
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	107,61	94,73	97,26	91,10	86,71	81,84	89,06	104,88	117,56	132,02	120,77	112,49
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	119,57	105,25	108,07	101,22	96,35	90,93	98,95	116,53	130,62	146,69	134,19	124,99
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ÁREA (ha)		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
NEEN	Kc HYDROS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	ETR	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
	KI	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	LL	153,73	135,32	138,94	130,14	123,88	116,91	127,22	149,82	167,94	188,60	172,53	160,70
	EFICIENCIA (%)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	LB	170,81	150,36	154,38	144,60	137,64	129,90	141,36	166,47	186,60	209,56	191,70	178,56
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ÁREA (ha)		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
MARACUJÁ	Kc ECOPLAN	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	ETR	136,65	120,29	123,50	115,68	110,11	103,92	113,09	133,18	149,28	167,65	153,36	142,85
	KI	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	LL	109,32	96,23	98,80	92,54	88,09	83,14	90,47	106,54	119,42	134,12	122,69	114,28
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	115,07	101,30	104,00	97,41	92,73	87,51	95,23	112,15	125,71	141,18	129,15	120,29
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ÁREA (ha)		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MELÃO *	Kc MEDIA	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00	0,74	0,74	0,74	0,00
	ETR	126,40	111,27	114,24	0,00	101,85	96,13	104,61	0,00	138,08	155,07	141,86	0,00
	KI	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	LL	120,08	105,70	108,53	0,00	96,76	91,32	99,38	0,00	131,18	147,32	134,77	0,00
	EFICIENCIA (%)	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	LB	126,40	111,27	114,24	0,00	101,85	96,13	104,61	0,00	138,08	155,07	141,86	0,00
	LR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ÁREA (ha)		2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00
-AREA CULTIVADA MES (ha)		6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	6,00	4,00
-LAMINA LIQUIDA (mm)		128,85	113,42	116,45	75,19	103,83	97,99	106,63	86,56	140,76	166,81	144,61	92,85
-LAMINA BRUTA (mm)		139,76	123,03	126,31	123,97	112,62	106,29	115,66	142,72	152,68	181,17	156,85	153,08
-GASTO MENSAL (m3/ha)		1.397,58	1.230,26	1.263,15	1.239,67	1.126,18	1.062,85	1.156,62	1.427,16	1.526,77	1.811,65	1.568,50	1.530,81
-VAZAO UNITARIA CONTINUA (l/s/ha)		0,52	0,51	0,47	0,48	0,42	0,41	0,43	0,53	0,59	0,68	0,61	0,57
- VAZAO PARA 30 dias x 20 hs.de func.(l/s/ha)		0,65	0,57	0,58	0,57	0,52	0,49	0,54	0,66	0,71	0,84	0,73	0,71
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/dia)		15,43	13,58	13,94	13,69	12,43	11,73	12,77	15,76	16,86	20,00	17,32	16,90
-TEMPO ESTIMADO DE OPERACAO (hs/mês)		462,86	407,45	418,34	410,57	372,98	352,00	383,06	472,66	505,65	600,00	519,47	506,99
-TAXA DE OCUPACAO DO SOLO (%)		100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67
* - Sorgo e Pastagens, de menor eficiência de irrigação e rentabilidade, foram substituídos por melão, porém poderia ser utilizada qualquer outra cultura.													
Volumes Necessários Mês-a-Mês													
MESES		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume Necessário Mês (m³)		8.385,47	7.381,53	7.578,88	4.958,68	6.757,08	6.377,10	6.939,70	5.708,66	9.160,64	10.869,91	9.411,01	6.123,25
Volume Necessário Mês (m³/ha)		1.397,58	1.230,26	1.263,15	1.239,67	1.126,18	1.062,85	1.156,62	1.427,16	1.526,77	1.811,65	1.568,50	1.530,81
Vazão Necessária Mês (m³/h)		13,98	12,30	12,63	8,26	11,26	10,63	11,57	9,51	15,27	18,12	15,69	10,21
VOLUME ANUAL NECESSÁRIO (m³/ha)		16.341,20											

**Ministério da Integração Nacional – MI**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional**TABELA 5. Coeficiente de cultivo (Kc)**

Cultura	Fases de desenvolvimento da cultura					Período vegetativo total
	Inicial	Desenvolvimento da cultura	Período intermediário	Final do ciclo	Na colheita	
Alfafa	0,3-0,4				1,05-1,2	0,85-1,05
Algodão	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,25	0,8-0,9	0,65-0,7	0,8-0,9
Amendoim	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,1	0,75-0,85	0,55-0,6	0,75-0,8
Arroz	1,1-1,15	1,1-1,5	1,1-1,3	0,85-1,05	0,95-1,05	1,05-1,2
Banana						
Tropical	0,4-0,5	0,7-0,85	1,0-1,1	0,9-1,0	0,75-0,85	0,7-0,8
Subtropical	0,4-0,65	0,8-0,9	1,0-1,2	1,0-1,15	1,0-1,15	0,85-0,95
Batata	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,2	0,85-0,95	0,7-0,75	0,75-0,9
Beterraba açucareira	0,4-0,5	0,75-0,85	1,05-1,2	0,9-1,0	0,6-0,7	0,8-0,9
Cana-de-açúcar	0,4-0,5	0,7-1,0	1,0-1,3	0,75-0,8	0,5-0,6	0,85-1,05
Cártamo	0,3-0,4	0,7-0,8	1,05-1,2	0,65-0,7	0,2-0,25	0,65-0,7
Cebola						
Seca	0,4-0,6	0,7-0,8	0,95-1,1	0,85-0,9	0,75-0,85	0,8-0,9
Verde	0,4-0,6	0,6-0,75	0,95-1,05	0,95-1,05	0,95-1,05	0,7-0,8
Citros						
Com tratos culturais						0,65-0,75
Sem tratos culturais						0,85-0,9
Ervilha, verde	0,4-0,5	0,7-0,85	1,05-1,2	1,0-1,15	0,95-1,1	0,8-0,95
Feijão						
Verde	0,3-0,4	0,65-0,75	0,95-1,05	0,9-0,95	0,85-0,95	0,85-0,9
Seco	0,3-0,4	0,7-0,8	1,05-1,2	0,65-0,75	0,25-0,3	0,7-0,8
Girassol	0,3-0,4	0,7-0,8	1,05-1,2	0,7-0,8	0,35-0,45	0,75-0,85
Melancia	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,05	0,8-0,9	0,65-0,75	0,75-0,85
Milho						
Doce	0,3-0,5	0,7-0,9	1,05-1,2	1,0-1,15	0,95-1,1	0,8-0,95
Grão	0,3-0,5	0,7-0,85	1,05-1,2	0,8-0,95	0,55-0,6	0,75-0,9

TABELA 6. Coeficiente de cultura (Kc) em diferentes estádios de desenvolvimento, em função da umidade relativa e velocidade do vento, para diversas hortaliças.

Hortaliça	Estádios de desenvolvimento			
	I*	II	III	IV
Abóbora	0,4-0,5	0,65-0,75	0,9-1,0	0,7-0,8
Aipo	0,3-0,5	0,7-0,85	1,0-1,15	0,9-1,05
Alcachofra	0,3-0,5	0,65-0,75	0,95-1,05	0,9-1,0
Alface	0,5-0,6	0,7-0,8	0,95-1,05	0,9-1,0
Batata	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,2	0,7-0,75
Berinjela	0,3-0,5	0,7-0,8	0,95-1,1	0,8-0,9
Beterraba	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,2	0,6-0,7
Brássicas**	0,4-0,5	0,75-0,85	0,95-1,1	0,8-0,95
Cebola	0,4-0,6	0,7-0,8	0,95-1,1	0,75-0,85
Cenoura	0,5-0,6	0,7-0,8	1,0-1,15	0,7-0,85
Ervilha seca***	0,4-0,5	0,7-0,85	1,05-1,2	0,25-0,3
Ervilha seca***	0,4-0,5	0,7-0,85	0,7-0,8	0,25-0,3
Ervilha verde	0,4-0,5	0,65-0,75	1,05-1,2	0,95-1,1
Espinafre	0,4-0,5	0,7-0,85	0,95-1,05	0,9-1,0
Lentilha	0,4-0,5	0,75-0,85	1,05-1,15	0,25-0,3
Melancia	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,05	0,65-0,75
Melão	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,05	0,65-0,7
Milho-doce	0,3-0,5	0,7-0,9	1,05-1,2	0,95-1,1
Pepino	0,4-0,5	0,65-0,75	0,9-1,0	0,7-0,8
Pimentão	0,4-0,5	0,60-0,65	0,95-1,1	0,8-0,9
Rabanete	0,5-0,6	0,55-0,65	0,8-0,9	0,75-0,85
Repolho	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,1	0,8-0,95
Tomate	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,25	0,6-0,65
Tomate indust***	0,5-0,6	0,6-0,65	0,75-0,85	0,6-0,65
Vagem	0,3-0,5	0,65-0,75	0,95-1,05	0,85-0,9

**Ministério da Integração Nacional – MI**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

CULTURA	ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA CULTURA					PERÍODO TOTAL DE CRESCIMENTO
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	
Banana - tropical - subtropical	0,4 – 0,50 0,5 – 0,65	0,70 – 0,85 0,80 – 0,90	1,00 – 1,10 1,00 – 1,20	0,90 – 1,00 1,00 – 1,15	0,75 – 0,85 1,00 – 1,15	0,70 – 0,80 0,85 – 0,95
Feijão - verde - seco	0,30 – 0,40 0,30 – 0,40	0,65 – 0,75 0,70 – 0,80	0,95 – 1,05 1,05 – 1,20	0,80 – 0,95 0,65 – 0,75	0,85 – 0,95 0,25 – 0,30	0,85 – 0,90 0,70 – 0,80
Repolho	0,40 – 0,50	0,70 – 0,80	0,95 – 1,10	0,90 – 1,00	0,80 – 0,95	0,70 – 0,80
Algodão	0,40 – 0,50	0,70 – 0,80	1,05 – 1,25	0,80 – 0,90	0,65 – 0,70	0,80 – 0,90
Amendoim	0,40 – 0,50	0,70 – 0,80	0,95 – 1,10	0,75 – 0,85	0,55 – 0,60	0,75 – 0,80
Milho - verde - grãos	0,30 – 0,50 0,30 – 0,50	0,70 – 0,90 0,80 – 0,85	1,05 – 1,20 1,05 – 1,20	1,00 – 1,15 0,80 – 0,95	0,95 – 1,10 0,65 – 0,60	0,80 – 0,95 0,75 – 0,90
Cebola - seca - verde	0,40 – 0,60 0,10 0,60	0,70 – 0,80 0,60 0,75	0,95 – 1,10 0,05 1,05	0,85 – 0,90 0,05 1,05	0,75 – 0,85 0,05 1,05	0,80 – 0,90 0,65 0,80
Ervilha	0,40 – 0,50	0,70 – 0,85	1,05 – 1,20	1,00 – 1,15	0,95 – 1,10	0,80 – 0,95
Pimenta	0,30 – 0,40	0,60 – 0,75	0,95 – 1,10	0,85 – 1,00	0,80 – 0,90	0,70 – 0,80
Batata	0,40 – 0,50	0,70 – 0,80	1,05 – 1,20	0,85 – 0,95	0,70 – 0,75	0,75 – 0,90
Arroz	1,10 – 1,15	1,10 – 1,50	1,10 – 1,30	0,95 – 1,05	0,95 – 1,05	1,05 – 1,20
Açafrão	0,30 – 0,40	0,70 – 0,80	1,05 – 1,20	0,65 – 0,70	0,20 – 0,25	0,65 – 0,70
Sorgo	0,30 – 0,40	0,70 – 0,75	1,00 – 1,15	0,75 – 0,80	0,50 – 0,55	0,75 – 0,85
Soja	0,30 – 0,40	0,70 – 0,80	1,00 – 1,15	0,70 – 0,85	0,40 – 0,50	0,75 – 0,90
Deterraba	0,40 – 0,50	0,75 – 0,85	1,05 – 1,20	0,80 – 1,00	0,60 – 0,70	0,80 – 0,90
Cana-de-açúcar	0,40 – 0,50	0,70 – 1,00	1,00 – 1,30	0,75 – 0,80	0,50 – 0,60	0,85 – 1,05
Fumo	0,30 – 0,40	0,70 – 0,80	1,00 – 1,20	0,90 – 1,00	0,75 – 0,85	0,85 – 0,95
Tomate	0,40 – 0,50	0,70 – 0,80	1,05 – 1,25	0,80 – 0,95	0,60 – 0,65	0,75 – 0,90
Melancia	0,40 – 0,50	0,70 – 0,80	0,95 – 1,05	0,80 – 0,90	0,65 – 0,75	0,75 – 0,85
Trigo	0,30 – 0,40	0,70 – 0,90	1,05 – 1,20	0,65 – 0,75	0,20 – 0,25	0,60 – 0,90
Alfafa	0,30 – 0,40				1,05 – 1,20	0,95 – 1,05
Citros						0,85 – 0,90
Primeiro número: UR > 70% e velocidade do vento < 5 m s ⁻¹ Segundo número: UR < 20% e velocidade do vento > 5 m s ⁻¹						

Cultura	Fases de desenvolvimento da cultura					Período vegetativo total
	Inicial	Desenvolvimento da cultura	Período intermediário	Final do ciclo	Na colheita	
Alfafa	0,3-0,4				1,05-1,2	0,85-1,05
Algodão	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,25	0,8-0,9	0,65-0,7	0,8-0,9
Amendoim	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,1	0,75-0,85	0,55-0,6	0,75-0,8
Arroz	1,1-1,15	1,1-1,5	1,1-1,3	0,85-1,05	0,95-1,05	1,05-1,2
Banana						
Tropical	0,4-0,5	0,7-0,85	1,0-1,1	0,9-1,0	0,75-0,85	0,7-0,8
Subtropical	0,4-0,65	0,8-0,9	1,0-1,2	1,0-1,15	1,0-1,15	0,85-0,95
Batata	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,2	0,85-0,95	0,7-0,75	0,75-0,9
Beterraba açucareira	0,4-0,5	0,75-0,85	1,05-1,2	0,9-1,0	0,6-0,7	0,8-0,9
Cana-de-açúcar	0,4-0,5	0,7-1,0	1,0-1,3	0,75-0,8	0,5-0,6	0,85-1,05
Cártamo	0,3-0,4	0,7-0,8	1,05-1,2	0,65-0,7	0,2-0,25	0,65-0,7
Cebola						
Seca	0,4-0,6	0,7-0,8	0,95-1,1	0,85-0,9	0,75-0,85	0,8-0,9
Verde	0,4-0,6	0,6-0,75	0,95-1,05	0,95-1,05	0,95-1,05	0,7-0,8
Cítricos						
Com tratos culturais						0,65-0,75
Sem tratos culturais						0,85-0,9
Ervilha, verde	0,4-0,5	0,7-0,85	1,05-1,2	1,0-1,15	0,95-1,1	0,8-0,95
Feijão						
Verde	0,3-0,4	0,65-0,75	0,95-1,05	0,9-0,95	0,85-0,95	0,85-0,9
Seco	0,3-0,4	0,7-0,8	1,05-1,2	0,65-0,75	0,25-0,3	0,7-0,8
Girassol	0,3-0,4	0,7-0,8	1,05-1,2	0,7-0,8	0,35-0,45	0,75-0,85
Melancia	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,05	0,8-0,9	0,65-0,75	0,75-0,85
Milho						
Doce	0,3-0,5	0,7-0,9	1,05-1,2	1,0-1,15	0,95-1,1	0,8-0,95
Grão	0,3-0,5	0,7-0,85	1,05-1,2	0,8-0,95	0,55-0,6	0,75-0,9
Oliveira						0,4-0,6
Pimentão verde	0,3-0,4	0,6-0,75	0,95-1,1	0,85-1,0	0,8-0,9	0,7-0,8
Repolho	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,1	0,9-1,0	0,8-0,95	0,7-0,8
Soja	0,3-0,4	0,7-0,8	1,0-1,15	0,7-0,8	0,4-0,5	0,75-0,9
Sorgo	0,3-0,4	0,7-0,75	1,0-1,15	0,75-0,8	0,5-0,55	0,75-0,85
Tabaco	0,3-0,4	0,7-0,8	1,0-1,2	0,9-1,0	0,75-0,85	0,85-0,95
Tomate	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,25	0,8-0,95	0,6-0,65	0,75-0,9
Trigo	0,3-0,4	0,7-0,8	1,05-1,2	0,65-0,75	0,2-0,25	0,8-0,9
Uva	0,35-0,55	0,6-0,8	0,7-0,9	0,6-0,8	0,55-0,7	0,55-0,75

Primeiro valor: com umidade elevada (UR min > 70%) e vento fraco (U < 5 m/s).

Segundo valor: com umidade baixa (UR min < 20%) e vento forte (U > 5 m/s).

Obs.: Abacaxi (EPAMIG/Janaúba) de 60 a 150 dias Kc = 0,5, de 150 a 300 dias Kc = 0,7 e de 300 a 400 dias Kc = 0,5.

**Ministério da Integração Nacional – MI**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

Tabela 7. Valores de coeficiente de cultura (Kc) para goiabeira irrigada por microaspersão em Petrolina - PE

Período	DAP	Fases Fenológicas	Kc BH - TDR		Kc BH - SN	
			tanque	PM FAO	tanque	PM FAO
13-22/6	15	F1	0,58	0,62	0,61	0,64
22/6-2/7	25	F1	0,67	0,76	0,70	0,80
2-12/7	35	F1	0,68	0,78	0,73	0,79
12-12/7	46	F1	0,64	0,77	0,63	0,78
23-30/7	53	F1	0,63	0,75	0,60	0,75
30/7-6/8	60	F1	0,79	0,81	0,77	0,82
6-13/8	67	F1	0,66	0,74	0,72	0,76
13-20/8	74	F2	0,86	0,90	0,85	0,87
20-27/8	81	F2	0,79	0,86	0,79	0,86
27/8-3/9	88	F2	0,73	0,79	0,79	0,93
3-10/9	95	F2	0,62	0,75	0,65	0,75
10-17/9	102	F2	0,68	0,75	0,63	0,65
17-24/9	109	F2	0,86	0,97	0,84	1,03
24/9-1/10	116	F3	0,68	0,76	0,63	0,70
1-8/10	123	F3	0,86	0,94	0,81	0,92
8-15/10	130	F3	0,54	0,74	0,61	0,76
15-29/10	144	F3	0,61	0,76	0,65	0,78
29/10-6/11	152	F3	0,88	0,90	0,78	0,80
6-12/11	158	F3	0,79	0,82	0,75	0,78
12-19/11	165	F3	0,80	0,90	0,73	0,81
19-26/11	172	F3	0,72	0,81	0,74	0,83
26/11-3/12	179	F4	0,54	0,70	0,66	0,74
3-10/12	186	F4	0,75	0,80	0,61	0,67
10-17/12	193	F4	0,66	0,67	0,59	0,61
média			0,71	0,79	0,70	0,78

TABELA 6. Coeficiente de cultura (Kc) em diferentes estádios de desenvolvimento, em função da umidade relativa e velocidade do vento, para diversas hortaliças.

Hortaliça	Estádios de desenvolvimento			
	I*	II	III	IV
Abóbora	0,4-0,5	0,65-0,75	0,9-1,0	0,7-0,8
Aipo	0,3-0,5	0,7-0,85	1,0-1,15	0,9-1,05
Alcachofra	0,3-0,5	0,65-0,75	0,95-1,05	0,9-1,0
Alface	0,5-0,6	0,7-0,8	0,95-1,05	0,9-1,0
Batata	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,2	0,7-0,75
Berinjela	0,3-0,5	0,7-0,8	0,95-1,1	0,8-0,9
Beterraba	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,2	0,6-0,7
Brássicas**	0,4-0,5	0,75-0,85	0,95-1,1	0,8-0,95
Cebola	0,4-0,6	0,7-0,8	0,95-1,1	0,75-0,85
Cenoura	0,5-0,6	0,7-0,8	1,0-1,15	0,7-0,85
Ervilha seca***	0,4-0,5	0,7-0,85	1,05-1,2	0,25-0,3
Ervilha seca***	0,4-0,5	0,7-0,85	0,7-0,8	0,25-0,3
Ervilha verde	0,4-0,5	0,65-0,75	1,05-1,2	0,95-1,1
Espinafre	0,4-0,5	0,7-0,85	0,95-1,05	0,9-1,0
Lentilha	0,4-0,5	0,75-0,85	1,05-1,15	0,25-0,3
Melancia	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,05	0,65-0,75
Melão	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,05	0,65-0,7
Milho-doce	0,3-0,5	0,7-0,9	1,05-1,2	0,95-1,1
Pepino	0,4-0,5	0,65-0,75	0,9-1,0	0,7-0,8
Pimentão	0,4-0,5	0,60-0,65	0,95-1,1	0,8-0,9
Rabanete	0,5-0,6	0,55-0,65	0,8-0,9	0,75-0,85
Repolho	0,4-0,5	0,7-0,8	0,95-1,1	0,8-0,95
Tomate	0,4-0,5	0,7-0,8	1,05-1,25	0,6-0,65
Tomate indust***	0,5-0,6	0,6-0,65	0,75-0,85	0,6-0,65
Vagem	0,3-0,5	0,65-0,75	0,95-1,05	0,85-0,9

Culturas Perenes		Até 4 Meses	5º ao 8º Mês	9º ao 12º Mês	2º Ano	Acima de 2 anos
Banana Nanicão	Kc	0,70	0,80	1,0	1,0	1,0
	C	0,56	0,71	0,80	0,80	0,80
Banana Pacova	Kc	0,80	1,0	1,0	1,0	1,0
	C	0,40	0,55	0,70	0,70	0,70
Citros	Kc	0,65	0,70	0,70	0,75	0,80
	C	0,16	0,25	0,33	0,40	0,50
Pinha	Kc	0,45	0,60	0,60	0,65	0,70
	C	0,16	0,25	0,31	0,33	0,36
Graviola	Kc	0,65	0,70	0,73	0,76	0,80
	C	0,16	0,25	0,33	0,40	0,42
Goiaba	Kc	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70
	C	0,16	0,25	0,33	0,42	0,42
Mamão	Kc	0,50	0,60	0,70	0,70	0,70
	C	0,23	0,40	0,45	0,50	0,50
Uva de Mesa	Kc	0,50	0,60	0,65	0,70	0,70
	C	0,32	0,37	0,45	0,50	0,50
Maracujá	Kc	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80
	C	0,12	0,19	0,30	0,40	0,40
Coco Anão	Kc	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80
	C	0,12	0,19	0,25	0,30	0,40
Coco Híbrido	Kc	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80
	C	0,10	0,15	0,20	0,25	0,32



Ministério da Integração Nacional – MI
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

Culturas Temporárias		1º Mês	2º ao 4º Mês	> 4º Mês
Capim Elefante	Kc	0,80	1,0	0,10
	C	0,50	0,90	0,90
Feijão Phaseolus	Kc	0,60	1,05	0,70
	C	0,40	0,70	0,70
Quiabo	Kc	0,40	1,00	0,80
	C	0,40	0,80	0,80
Tomate	Kc	0,60	1,25	0,70
	C	0,40	0,85	0,90
Batatinha	Kc	0,45	1,10	0,80
	C	0,40	0,80	0,80
Melão	Kc	0,60	1,05	0,70
	C	0,40	0,70	0,70
Melancia/Abobora	Kc	0,65	1,05	0,70
	C	0,45	0,90	0,90
Pimentão	Kc	0,40	1,10	0,80
	C	0,40	0,80	0,80
Cebola	Kc	0,60	1,05	0,80
	C	0,40	0,70	0,70

Fonte: EMATER - Campina Grande

CULTURA *	Kc *	FASE 1 *	FASE 2 *	FASE 3 *	FASE 4 *
ACFROIA	Kc *	0,83	0,88	1,0	1,39
ABACAXI	Kc *	0,65	-	1,05	0,93
ARROZ	Kc *	1,05	1,20	-	-
CAJU	Kc *	0,65	0,65	0,65	0,65
CANA DE AÇÚCAR	Kc *	0,40	1,25	1,25	0,75
CAPIM DE PISOTIJO	Kc *	-	-	1,00	-
CEBOLA	Kc *	0,70	0,85	1,05	0,75
FEIJÃO VERDE	Kc *	0,75	0,75	1,20	1,20
MANGA	Kc *	0,71	0,71	0,71	0,71
MILHO VERDE	Kc *	0,70	1,10	0,95	0,95
PIMENTA	Kc *	0,30	0,55	1,05	0,90
SORGO	Kc *	0,40	0,75	1,10	0,80

* FONTE: EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL :

Quadro 3.1. Volume de água aplicado ao longo do ciclo produtivo do pomar de mangueiras, cv. 'Tommy Atkins', em 1998 e 1999, com base no coeficiente de cultura (K_c) e na função característica do K_c (modelo)

Anos	Coeficiente de cultura	Volume d'água aplicado (l)	Volume médio aplicado por dia (l)
1998	$K_c = 0,75$	15.770	199,9
	Modelo	15.499	271,9
1999	$K_c = 1,0$	21.321	236,9
	Modelo	17.064	189,6

A subestimativa do volume d'água aplicado ao solo com $K_c = 0,75$, no estágio fenológico de floração, foi compensada pela sobreestimativa da curva característica do K_c no estágio de formação de frutos, quando o K_c atingiu valores da ordem de 0,85. De acordo com os resultados apresentados no Quadro 4.5, a utilização do modelo de estimativa do K_c no manejo de irrigação do pomar de mangueiras em 1999 indicaria o mesmo nível de produtividade com o $K_c = 1,0$, porém com considerável redução do custo de produção, face à economia de água, energia, nutrientes e mão-de-obra.

CULTURA	Estádios de desenvolvimento da cultura					Período total de crescimento
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	
Banana						
tropical	0,4 - 0,5	0,7 - 0,85	1,0 - 1,1	0,9 - 1,0	0,75 - 0,85	0,7 - 0,8
subtropical	0,5 - 0,65	0,8 - 0,9	1,0 - 1,2	1,0 - 1,15	1,0 - 1,15	0,85 - 0,95
Felão verde	0,3 - 0,4	0,65 - 0,75	0,95 - 1,05	0,9 - 0,95	0,85 - 0,95	0,85 - 0,9
Felão seco	0,3 - 0,4	0,7 - 0,8	1,05 - 1,2	0,85 - 0,75	0,25 - 0,3	0,7 - 0,8
Repolho	0,4 - 0,5	0,7 - 0,8	0,95 - 1,1	0,9 - 1,0	0,8 - 0,95	0,7 - 0,8
Algodão	0,4 - 0,5	0,7 - 0,8	1,05 - 1,25	0,8 - 0,9	0,65 - 0,7	0,8 - 0,9
Amendoim	0,4 - 0,5	0,7 - 0,8	0,95 - 1,1	0,75 - 0,85	0,55 - 0,6	0,75 - 0,8
Milho						
verde	0,3 - 0,5	0,7 - 0,9	1,05 - 1,2	1,0 - 1,15	0,95 - 1,1	0,8 - 0,95
grãos	0,3 - 0,5	0,8 - 0,85	1,05 - 1,2	0,8 - 0,95	0,55 - 0,6	0,75 - 0,9
Cebola						
seca	0,4 - 0,6	0,7 - 0,8	0,95 - 1,1	0,85 - 0,9	0,75 - 0,85	0,8 - 0,9
verde	0,4 - 0,6	0,6 - 0,75	0,95 - 1,05	0,95 - 1,05	0,95 - 1,05	0,65 - 0,8
Ervilha (fr)	0,4 - 0,5	0,7 - 0,85	1,05 - 1,2	1,0 - 1,15	0,95 - 1,1	0,8 - 0,95
Pimenta (fr)	0,3 - 0,4	0,6 - 0,75	0,95 - 1,1	0,85 - 1,0	0,8 - 0,9	0,7 - 0,8
Batata	0,4 - 0,5	0,7 - 0,8	1,05 - 1,2	0,85 - 0,95	0,7 - 0,75	0,75 - 0,9
Arroz	1,1 - 1,15	1,1 - 1,5	1,1 - 1,3	0,85 - 1,05	0,95 - 1,05	1,05 - 1,2
Açafrão	0,3 - 0,4	0,7 - 0,8	1,05 - 1,2	0,65 - 0,7	0,2 - 0,25	0,65 - 0,7
Sorgo	0,3 - 0,4	0,7 - 0,75	1,0 - 1,15	0,75 - 0,8	0,5 - 0,55	0,75 - 0,85
Soja	0,3 - 0,4	0,7 - 0,8	1,0 - 1,15	0,7 - 0,8	0,4 - 0,5	0,75 - 0,9
Beterraba	0,4 - 0,5	0,75 - 0,85	1,05 - 1,2	0,9 - 1,0	0,6 - 0,7	0,8 - 0,9
Cana-de-açúcar	0,4 - 0,5	0,7 - 1,0	1,0 - 1,3	0,75 - 0,8	0,5 - 0,6	0,85 - 1,05
Fumo	0,3 - 0,4	0,7 - 0,8	1,0 - 1,2	0,9 - 1,0	0,75 - 0,85	0,85 - 0,95
Tomate	0,4 - 0,5	0,7 - 0,8	1,05 - 1,25	0,8 - 0,95	0,6 - 0,65	0,75 - 0,9
Melancia	0,4 - 0,5	0,7 - 0,8	0,95 - 1,05	0,8 - 0,9	0,85 - 0,75	0,75 - 0,85
Trigo	0,3 - 0,4	0,7 - 0,8	1,05 - 1,2	0,85 - 0,75	0,2 - 0,25	0,8 - 0,9
Alfafa	0,3 - 0,4				1,05 - 1,2	0,85 - 1,05
Cítricas						
Contr. erv.						0,65 - 0,75
sem contr.						0,85 - 0,9

Primeiro número: sob alta umidade (URmin > 70%) e vento fraco (U < 5 m s⁻¹)Segundo número: sob baixa umidade (URmin < 20%) e vento forte (U > 5 m s⁻¹)

Caracterização dos estádios de crescimento da cultura.

Estádio I - emergência até 10% da cobertura da superfície do solo (CSS)

Estádio II - 10% da CSS até 80% da CSS

Estádio III - 80% da CSS até 100% da CSS (inclusive com frutos)

Estádio IV - maturação fisiológica

Estádio V - colheita

Determinação
coeficiente kcTabela FAO
(Doorenbos & Kassam 1994)

BRASIL

Instituto de
Biosfera
LAC/USP

**Ministério da Integração Nacional – MI**Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
6ª Superintendência Regional

CULTURA- kc - FONTE	ETAPA					MÉDIA
	I	II	III	IV	V	
GOIABA						0,72
NOVAES	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
MIRANDA	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
UVA PARA SUCO						0,67
SALASSIER	0,40	0,67	0,80	0,70	0,65	0,64
MIRANDA	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
NEEM						
MELÃO (Dias/fase - FAO)	10	20	20	30		0,74
BRAGA	0,35	0,70	1,05	0,75		0,71
SALASSIER	0,45	0,75	1	0,68		0,73
MIRANDA	0,60	1,05	0,70			0,78
CITRUS						0,83
SALASSIER	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
FAO 56	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
MIRANDA	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
ACEROLA						
MARACUJÁ						0,80
MIRANDA	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
BANANA						0,81
SALASSIER	0,45	0,8	1,05	0,95	0,8	0,81
FAO 56	0,45	0,8	1,05	0,95	0,8	0,81
MIRANDA	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
MAMÃO						0,70
MIRANDA	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
CANA						0,91
SALASSIER	0,45	0,85	1,15	0,78	0,55	0,80
REVISTA CONBEA V 16	0,65	0,93	1,10	0,85		1,01
Dias (D ₀ junho)	30	78	238	19		
mês	jun	jul - set	out - mai	mai - jun		