

Em 16 de julho de 2008

Ao Senhor Superintendente de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos

Assunto: **Subsídios para as discussões visando o estabelecimento dos valores dos coeficientes que comporão a metodologia de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.**

1. Introdução

1. Pretende-se, com este estudo, subsidiar as discussões no âmbito do CBHSF, para o estabelecimento dos coeficientes que comporão os mecanismos de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos dos corpos d'água de domínio da União da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

2. Segundo as discussões realizadas até o momento na Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC do CBHSF, consolidadas mediante a Deliberação CBHSF nº 37, de 15 de maio de 2008, os mecanismos de cobrança a serem propostos ao plenário do Comitê podem ser assim descritos:

$$\text{Valor}_{\text{cap}} = Q_{\text{cap}} \times \text{PPU}_{\text{cap}} \times K_{\text{cap}}$$

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cons}} \times \text{PPU}_{\text{cons}} \times K_{\text{cons}}$$

$$\text{Valor}_{\text{DBO}} = \text{CO}_{\text{DBO}} \times \text{PPU}_{\text{Lanç}} \times K_{\text{lanç}}$$

3. Nos quais:

$\text{Valor}_{\text{cap}}$	Valor anual de cobrança pela captação de água, em R\$/ano
$\text{Valor}_{\text{cons}}$	Valor anual de cobrança pelo consumo de água em R\$/ano
$\text{Valor}_{\text{DBO}}$	Valor anual de cobrança pelo lançamento de carga orgânica, em R\$/ano
Q_{cap}	Volume anual de água captado, em m ³ /ano, segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante, em processo de regularização
Q_{cons}	Volume anual de água consumido, em m ³ /ano
CO_{DBO}	Carga anual de DBO _{5,20} (Demanda Bioquímica por Oxigênio após 5 dias a 20°C) efetivamente lançada, em kg/ano
PPU_{cap}	Preço Público Unitário para captação superficial, em R\$/m ³

PPU _{cons}	Preço Público Unitário para o consumo de água, R\$/m ³
PPU _{Lanç}	Preço Público Unitário para diluição de carga orgânica, em R\$/m ³
K _{cap}	Coefficiente que leva em conta objetivos específicos a serem atingidos mediante a cobrança pela captação de água
K _{cons}	coeficiente que leva em conta objetivos específicos a serem atingidos mediante a cobrança pelo consumo de água
K _{lanç}	coeficiente que leva em conta objetivos específicos a serem atingidos mediante a cobrança pelo lançamento de carga orgânica

4. Para que a cobrança de cada usuário possa ser calculada, resta ainda a definição dos valores dos coeficientes K_{cap}, K_{cons} e K_{lanç}.

5. Esta Nota Técnica é composta de 3 partes além da introdução. O item 2 traz uma discussão acerca da definição dos coeficientes acima mencionados, o item 3 apresenta o significado de outro coeficiente cujo valor deve ser definido, o K_{cons irrig}, necessário para a quantificação do volume consumido da irrigação. Por fim, a conclusão apresenta, de forma resumida, o conjunto de coeficientes sugeridos.

2. Coeficientes para a consideração de objetivos específicos a serem atingidos mediante a cobrança

6. Em relação aos coeficientes, a Deliberação CBHSF nº 37, de 2008, apresenta uma inovação em relação às metodologias de cobrança vigentes nas bacias do Paraíba do Sul e Piracicaba, Capivari e Jundiá.

7. Enquanto que naquelas metodologias existem coeficientes que se aplicam a mais de uma componente da base de cálculo (captação e consumo), na Bacia do São Francisco, foram estabelecidos coeficientes gerais para cada uma das três componentes (K_{cap} para a captação, K_{cons} para o consumo e K_{lanç} para o lançamento de efluentes).

8. Cada um desses coeficientes poderá, se necessário, ser desmembrado em outros, a depender dos objetivos específicos que se queiram obter mediante a implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia.

2.1 Captação (K_{cap})

9. Segundo a Deliberação CBHSF nº 37, de 2008, o K_{cap} é calculado pelas seguintes equações:

$$K_{cap} = K_{cap \text{ classe}} \times K_t, \text{ para os usuários rurais}$$

$$K_{cap} = K_{cap \text{ classe}}, \text{ para os demais usuários}$$

10. Nas quais:

$K_{\text{cap classe}}$	coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação.
K_t	coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água no imóvel rural onde se dá o uso de recursos hídricos.

11. Portanto, no momento, o CBSHF definiu que o K_{cap} levaria em conta dois objetivos específicos, considerar a qualidade da água do corpo hídrico, bem como incentivar as boas práticas de uso e conservação de água no meio rural.

$K_{\text{cap classe}}$

12. Os mecanismos de cobrança até agora sugeridos pelo CBHSF dispõem de um modo de diferenciar a cobrança por região que é o emprego do $K_{\text{cap classe}}$, coeficiente que compõe o K_{cap} e que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação.

13. Por ser uma classificação de trechos de corpos d'água em função dos usos preponderantes, o enquadramento repercute no planejamento territorial, sendo também um instrumento por meio do qual a sociedade estabelece indiretamente os tipos de atividades econômicas usuárias de água que poderão permanecer em determinada região. Assim, áreas de cabeceiras, tais como o Alto São Francisco, são enquadradas em classes mais restritivas do ponto de vista dos usos da água, exigindo-se altos padrões de qualidade da água para os corpos d'água. Outros trechos, por outro lado, teriam padrões menos restritivos de utilização dos recursos hídricos.

14. Tal como já ocorre nas experiências atuais de cobrança (bacias do Paraíba do Sul e bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá), o $K_{\text{cap classe}}$ é mais baixo para usuários que captam em trechos de corpos d'água cujos padrões de qualidade da água são menos restritivos. Portanto, em trechos dos cursos d'água distantes das cabeceiras, os usuários pagariam menos pelo uso da água. Em áreas de cabeceira, nas quais as classes são mais restritivas, os usuários pagariam mais pelo uso da água. No caso específico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, as áreas mais baixas e relativamente próximas à foz são, geralmente, áreas mais secas.

15. Entende-se que o $K_{\text{cap classe}}$ pode, de certa maneira, introduzir uma diferenciação na cobrança por região da bacia hidrográfica. Na medida em que as discussões técnicas evoluam e novas classificações de enquadramento sejam atribuídas aos cursos d'água na bacia, essa diferenciação se tornará mais efetiva.

16. Vale mencionar que a Deliberação CBHSF nº 12, de 31 de julho de 2004, determina que se deva considerar a classe 2 para as ações de gestão nos corpos d'água ainda não enquadrados, até que a totalidade da Bacia o seja.

K_t

17. Conforme mencionado anteriormente, na Bacia do São Francisco, o K_{cap} para os usuários do meio rural é determinado pela multiplicação do $K_{\text{cap classe}}$ pelo K_t , restando sugerir valores para este último.

18. Sugere-se que, no início, o valor seja de 0,05 (cinco centésimos) para todos os irrigantes, ficando estabelecido que a futura entidade delegatária de funções de Agência deva apresentar proposta para o cálculo dos valores de K_t considerando as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos.

19. Além de buscar permitir a diferenciação da cobrança entre os usuários dos setores de agropecuária e aquíicultura em função da maneira como utilizam a água, ao invés de tratar todos da mesma forma, a adoção do coeficiente K_t na metodologia sugerida possui também o objetivo de redução da cobrança, levando em conta que os usuários não absorveriam o impacto da cobrança da mesma forma que os demais setores.

20. Desta forma, considera-se adequada a adoção deste coeficiente, observando a necessidade de seu aperfeiçoamento futuro para diferenciar os usuários em função das boas práticas de uso e conservação da água.

21. Já foi mencionada no CBHSF a utilização do K_t também para o Setor Industrial. A idéia é interessante, pois visa estimular boas práticas, também, nesse setor. Entretanto, sua implantação seria muito difícil, em razão da dificuldade de se estabelecer o que seriam boas práticas sob o ponto de vista de uma informação inserida no CNARH¹ e traduzida no coeficiente. Sugere-se, portanto, o estudo deste coeficiente para o Setor Industrial visando à inclusão nos mecanismos de Cobrança em um momento posterior.

K_{aridez}

22. As discussões ocorridas no âmbito da CTOC/CBHSF têm sinalizado a necessidade de se discutir a utilização de coeficientes visando à diferenciação da cobrança por região da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. De fato, são notórias as diferenças que ocorrem entre as diversas sub-regiões da bacia sob os mais diversos aspectos, dentre eles os aspectos hidrológicos e climáticos, tornando legítima uma reflexão acerca da utilização ou não de mecanismos e valores uniformes na bacia como um todo.

23. Nesse sentido, uma das propostas existentes no CBHSF é a diferenciação dos valores de cobrança para os usuários de irrigação em função do índice de aridez do local em que o empreendimento do usuário está localizado.

24. A motivação para esta proposta está na afirmação de que, para a mesma cultura, usuários localizados em regiões distintas dentro da bacia estariam em situações desiguais de competitividade. Tal afirmação se fundamenta nos custos de produção que, no caso dos usuários localizados em áreas mais áridas seriam maiores em virtude da necessidade de se bombear mais água para a irrigação. Além disso, com a implantação da cobrança, pagariam mais pelo uso da água por ser o valor de cobrança variável em função da quantidade de água bombeada dos mananciais.

25. Portanto, o K_{aridez} seria o índice de aridez no ponto de captação ou na localização da área irrigada, e faria parte da composição do coeficiente K_{cap} , conforme segue:

$$K_{cap} = K_{cap \text{ classe}} \times K_t \times K_{aridez}$$

¹ CNARH – Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos.

26. O índice de aridez é obtido pela razão entre a precipitação e a evapotranspiração potencial. Sua finalidade é a classificação de regiões quanto ao clima, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1 - Classificação climática com base no índice de aridez

índice de aridez	classificação
IA < 0,05	hiper árido
0,05 < IA < 0,20	árido
0,20 < IA < 0,50	semi-árido
0,50 < IA < 0,65	sub-úmido seco
0,65 < IA < 1,00	sub-úmido úmido
IA > 1,00	úmido

27. Dessa maneira, quanto menor for o índice de aridez, menor seria o valor de cobrança, buscando de algum modo compensar a desvantagem competitiva a qual estariam submetidos os usuários localizados em regiões mais áridas da bacia.

28. Entretanto, tal desvantagem competitiva parece ser inexistente. Conforme dados obtidos junto à CODEVASF, os perímetros irrigados localizados no Sub-médio São Francisco apresentam altos valores de receita bruta por hectare cultivado, em geral maiores que aqueles localizados em outras regiões.

Tabela 1 – Receitas brutas de algumas culturas e índice de aridez em perímetros irrigados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Perímetro	ETP (mm)	Índice de Aridez	Receita Bruta (R\$/ha)*				
			Banana	Mamão	Manga	Uva	Média**
Pirapora	1578	0,73	-3.536	5.967	-	55.042	16.087
São Desidério/Barreira Sul	1678	0,60	3.642	-	-1.268	-	1.295
Jaíba	1649	0,59	6.137	2.617	12.413	-	7.059
Formosinho	1580	0,47	-	-	-1.268	-	3.302
Estreito	1699	0,46	4.404	-	-4	-	3.853
Formoso A	1880	0,44	5.682	-	-	-	5.579
Lagoa Grande	1651	0,41	4.528	8.279	6.734	-	6.418
Gorutuba	1651	0,41	4.303	-	195	-	3.898
Ceraíma	1852	0,41	3.463	-	-868	-	1.486
Mirorós	2011	0,31	3.982	-	-3.268	-	3.671
Senador Nilo Coelho	1689	0,24	2.988	-	8.804	56.789	16.583
Maniçoba	2080	0,21	-	-	1.258	22.635	3.007
Mandacaru	2080	0,21	12.802	-	-2.864	-	2.452
Tourão	2080	0,21	-	-	1.118	22.635	1.549
Curaçá	2080	0,21	-	-	461	5.864	1.462
Bebedouro	2090	0,19	-	1.985	-	-	3.857

* Valor Bruto da Produção - Custo Variável da Produção (Fonte: CODEVASF, dados de 2007)

** Média de todas as culturas além das 4 apresentadas

29. Além disso, estudos feitos para culturas irrigadas da região do Sub-médio revelam que os custos associados à captação de água (energia, combustível,

manutenção, etc.) da água representam uma parcela inferior a 10% do custo total de produção, indicando não ser a cobrança pelo uso de recursos hídricos que promoveria a acentuação de uma eventual desvantagem competitiva entre regiões distintas.²

30. De fato, as águas da calha do rio São Francisco na região do Sub-médio são um privilégio, pois cruzam uma região com altos índices de déficit hídrico considerando-se os rios intermitentes e que, analisando-se por outro lado, desfruta de altos índices de insolação e bons solos para a prática da agricultura irrigada, fazendo com que a produtividade desta região esteja entre as mais altas da Bacia Hidrográfica.

31. Convém também mencionar, que outros itens que compõem ou influenciam os custos de produção também podem variar em função da região, podendo, também, serem as causas de eventuais vantagens competitivas, inclusive em favor dos usuários localizados nas áreas mais áridas da Bacia do São Francisco. Por exemplo, não seria razoável admitir que as diferenças que existem entre as distâncias dos diversos pólos de irrigação aos terminais de exportação sejam levadas em consideração no cálculo da Cobrança.

32. Cabe também argumentar, que nas regiões de maior aridez da Bacia, o balanço entre a disponibilidade de água e as demandas tende a ser negativo. Nessas áreas, o reflexo da escassez hídrica no preço unitário da cobrança seria o seu aumento e não sua diminuição, uma vez que o que se deseja é incentivar à racionalização do uso, conforme o art. 19º da Lei das Águas. Em outras palavras, nos locais onde a água é mais escassa, ela deve ser mais cara e não o contrário, como está sendo proposto.

33. Além dos problemas conceituais, também é importante destacar uma dificuldade que seria enfrentada pelo CBHSF no momento de implementação do K_{aridez} . No caso, seria necessário o equacionamento de diversas questões prévias, dentre as quais:

- definir qual a metodologia mais adequada para a determinação do índice de aridez, se um índice médio a ser calculado por município, se a determinação de zonas homogêneas segundo faixas de índices de aridez, ou outra alternativa;
- articular-se com a ANA para verificar a viabilidade de implantação do K_{aridez} a partir dos resultados da aplicação da metodologia selecionada, tendo em vista o módulo de cobrança existente (DIGICOB)³ do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH);
- articular-se com os setores usuários para explicar a metodologia selecionada e obter sua aprovação, evitando eventuais questionamentos futuros;

² Araújo, J.L.P. *et al.* (2007) “Estudo da Composição dos Custos e da Viabilidade Econômica do Sistema de Produção de Melancia na Região do Sub-médio São Francisco”. VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção;

Araújo, J.L.P., Araújo, E.P. “Análise dos Custos de Produção e Rentabilidade do Melão Produzido na Região do Sub-médio São Francisco”;

Araújo, J.L.P. *et al.* (2005) “Análise do Custo de Produção e Rentabilidade da Manga Explorada na Região do Submédio São Francisco”. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comunicado Técnico nº 123.

³ DIGICOB – Sistema Digital de Cobrança.

- articular-se com os comitês de bacias afluentes, tendo em vista a integração de mecanismos e valores de cobrança;
- definir uma instituição para obter e, eventualmente, consistir séries temporais de toda a bacia para o cálculo dos valores de precipitação média e evapotranspiração potencial, bem como calcular e fornecer os índices de aridez segundo a metodologia definida.

34. Desta forma, sugere-se a não inclusão, neste momento, do índice de aridez nos mecanismos de cobrança. Todavia, deve-se avançar nos estudos de uma proposta visando ao aperfeiçoamento futuro dos mecanismos de cobrança.

2.2 Consumo (K_{cons})

35. Segundo a Deliberação CBHSF nº 37, de 2008, o K_{cons} é calculado pelas seguintes equações:

$$K_{cons} = K_t, \text{ para os usuários rurais}$$

$$K_{cons} = 1, \text{ para os demais usuários, ressalvada nova proposta do CBHSF.}$$

36. Nas quais:

K_t	coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água no imóvel rural onde se dá o uso de recursos hídricos.
-------	--

37. Na Bacia do Rio São Francisco, estão previstos K_t distintos, para o Valor_{cap} e para o Valor_{cons}, mas sugere-se que, num primeiro momento, os valores de ambos sejam iguais a 0,05.

2.3 Lançamento ($K_{lanç}$)

38. Segundo a Deliberação CBHSF nº 37, de 2008, $K_{lanç} = 1$. Este coeficiente visa considerar a qualidade da água do corpo receptor por meio do enquadramento, a exemplo do K_{cap} classe.

39. Entretanto, nas discussões ocorridas até o momento em outras bacias, seu valor continua unitário em virtude de não haver consenso sobre se o valor da cobrança deveria aumentar ou diminuir em razão do lançamento estar localizado em um corpo d'água enquadrado em classe menos restritiva.

40. Sugere-se que, na Bacia do São Francisco, o coeficiente também seja, num primeiro momento, igual a um, podendo sua variação em função do enquadramento tornar-se objeto de discussões posteriores no âmbito da CTOC.

3. Coeficiente para a quantificação do volume consumido na irrigação (K_{cons} irrig)

41. Segundo a Deliberação CBHSF nº 37, de 2008, art. 3º do Anexo, a quantificação de Q_{cons} se dá pela seguinte equação:

$$Q_{cons} = (Q_{cap} - Q_{lanç})$$

42. Para o caso específico da irrigação, entretanto, o cálculo do balanço hídrico fica prejudicado pela ausência de lançamentos pontuais nos corpos d'água. O retorno da água ao corpo hídrico, quando ocorre, é por infiltração de forma difusa e de difícil mensuração. Sendo assim, haveria dificuldade de se aplicar a fórmula geral proposta pela incerteza na definição do volume de água lançado.

43. Para a irrigação, portanto, a Deliberação CBSHF nº 37 sugeriu que a quantificação de Q_{cons} será feita de acordo com a seguinte equação:

$$Q_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} \times K_{\text{cons irrig}}$$

44. O valor desse coeficiente poderia variar em função do tipo de cultura e da tecnologia de irrigação utilizada. Para o início da Cobrança, tendo em vista o que está definido no Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, propõe-se o valor de 0,8, que corresponde a um consumo médio para o setor de irrigação na bacia de 80%.

45. Espera-se que o valor desse coeficiente seja aperfeiçoado nas futuras discussões de cobrança na bacia visando a quantificar de forma mais precisa o consumo de água para cada tipo de cultura, tecnologia de irrigação e localização geográfica.

46. Já foi mencionada no CBHSF a aplicação deste coeficiente, também, para o Setor Industrial. Conforme explicado acima, para os setores usuários, com exceção da irrigação, o volume de água consumido pode ser quantificado pela diferença entre o volume captado e o volume lançado. Portanto, não há necessidade de criar este coeficiente para o Setor Industrial.

4. Conclusões

47. Diante do exposto, sugere-se a adoção, neste momento, dos valores para os coeficientes K_{cap} , K_{cons} e $K_{\text{lanç}}$ conforme segue:

- $K_{\text{cap}} = K_{\text{cap classe}} \times K_t$, para os usuários de irrigação, criação animal e aquicultura.
- $K_{\text{cap}} = K_{\text{cap classe}}$, para os demais usuários.

Sendo $K_{\text{cap classe}}$ o coeficiente que leve em consideração as diferenças regionais na Bacia do São Francisco, conforme a tabela 3, e $K_t = 0,05$.

Tabela 3 – Valores do coeficiente $K_{\text{cap classe}}$

Classe de Uso do curso d'água	$K_{\text{cap classe}}$
1	1,0
2	0,9
3	0,9
4	0,7

- $K_{\text{cons}} = K_t$, para os usuários de irrigação, criação animal e aquicultura.
- $K_{\text{cons}} = 1$, para os demais usuários.

Sendo $K_t = 0,05$.

- $K_{lan\grave{c}} = 1$, para todos os setores usuários.
- $K_{cons\ irrig} = 0,8$.

48. Sugere-se que sejam elaborados pela futura Agência de Águas da Bacia do São Francisco estudos para a proposição de outros coeficientes visando ao aperfeiçoamento da cobrança que considerem boas práticas na indústria, no saneamento e em outros setores, bem como a diferenciação regional em função de características hídricas.

Atenciosamente,

GIORDANO BRUNO BOMTEMPO DE CARVALHO
Especialista em Recursos Hídricos

De acordo.

PATRICK THADEU THOMAS
Gerente de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos – GECOB/SAG

De acordo.

VICTOR ALEXANDRE BITTENCOURT SUCUPIRA
Superintendente Adjunto de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos