

PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO Aspectos Técnicos e Operacionais

Palestrante: *Prof^a. Dr^a. Vera M. Cartana Fernandes*

Passo Fundo - RS

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO



www.upf.br

Apoio Institucional

Realização:



Parceria:



REBOB
Rede Brasil
de Organismos
de Bacia



Ministério do
Meio Ambiente



Apoio Regional:



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

INTRODUÇÃO

A Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil pode ser dividida em **DUAS** fases

Primeira Fase

1934 - 1988

(VELHOS PARADIGMA)

Prevaleceu um modelo

Setorial

Centralizado

Insuficiente

Segunda Fase

1988 - Hoje

(NOVOS PARADIGMA)

Novo modelo na gestão

Descentralizada e participativa

Divisão em bacia hidrográfica

Valor econômico da água



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

VELHOS PARADIGMA

No início do século passado, o DESENVOLVIMENTO DO SETOR ELÉTRICO, impulsionado pelo desenvolvimento industrial, gerou uma DEMANDA por um marco regulatório que lhe desse amparo

Essa marco foi criado através da promulgação, após 27 anos de tramitação no Congresso Nacional, do decreto 24.643 de 10/07/1934, denominado **CÓDIGO DE ÁGUAS**.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

CÓDIGO DE ÁGUAS é considerado avançado para a sua época pois continha conceitos atuais como

princípio usuário-pagador

“O uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído”

(Art.36, § 2º)

Outorga pelo uso da água

“As águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, indústria e da higiene sem a existência de concessão ou autorização administrativa” (Art. 43)

“As concessões ou autorizações para derivação que se destine à produção de energia hidrelétrica serão outorgadas pela União” (Art. 63)



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

princípio poluidor - pagador

“Os trabalhos para a salubridade das águas serão executados à custa dos infratores...” (Art. 110)

*“Os agricultores ou industriais deverão indenizar a União, os Estados, os Municípios, as corporações ou os particulares caso estes sejam lesados pela inquinação (poluição) causada pelos primeiros”
(Arts. 111 e 112)*



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

No entanto **FALTA DE REGULAMENTAÇÃO** de muitos aspectos

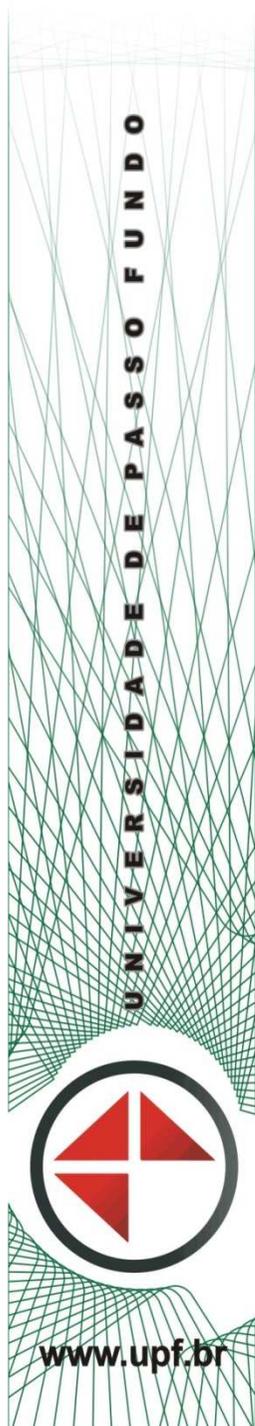
impediu que o Código de Águas

Fosse aplicado com eficiência

Assim, conceitos inovadores como

USUÁRIO-PAGADOR, POLUIDOR-PAGADOR e USO MÚLTIPLO

não foram colocados em prática



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

SETORIAL

Porque privilegiou alguns setores em detrimento de outros, separou a gestão de quantidade da gestão de qualidade e não promoveu a integração entre águas superficiais e águas subterrâneas, deixando estas últimas em segundo plano (Thomas,2002)



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

CENTRALIZADA

Porque o planejamento, a alocação de recursos e a tomada de decisões relacionados aos recursos hídricos eram controlados por agências federais ou estaduais, onde a prioridade era dada a grandes usuários públicos.

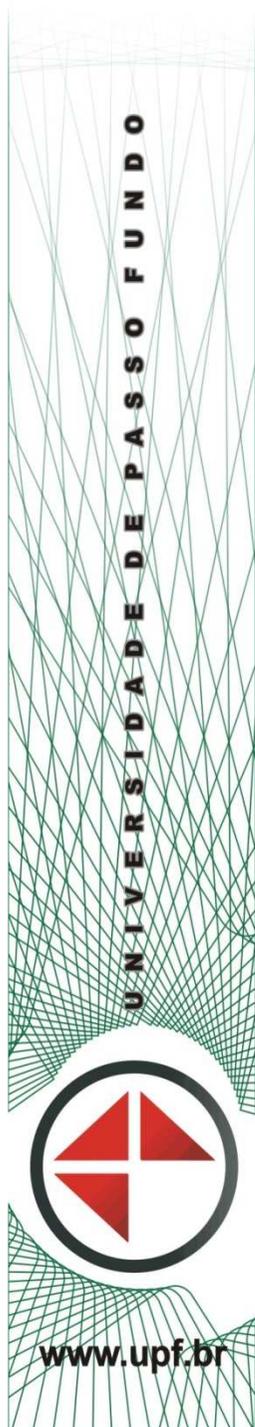
Os municípios, os usuários privados e a sociedade civil, geralmente, eram deixados fora do processo de tomada de decisões (Thomas,2002)



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

INSUFICIENTE

Porque os recursos técnicos, administrativos e financeiros não eram capazes de sustentar as atividades de planejamento, regulação e monitoramento reduzindo com isso a capacidade do Estado em promover o uso racional da água (Thomas,2002)



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

NOVOS PARADIGMA

O início foi a partir da nova CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

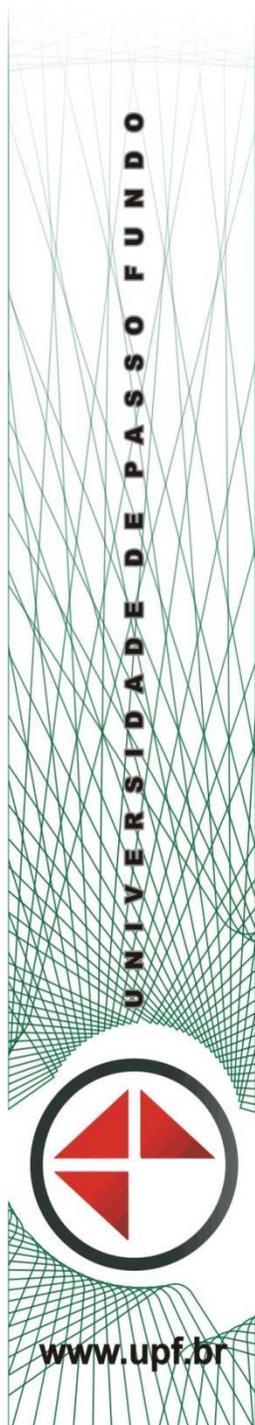
Onde Novas idéias começaram a ser implementadas de fato.

A Constituição Federal modificou em vários aspectos o texto do Código de Águas e determinou em seu art. 21, inciso XIX, que a

União iria instituir o

SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS

HÍDRICOS



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

NOVO MODELO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Foram criados outros marcos legais significativos para a gestão de recursos hídricos, são eles:

Lei 9.433, denominada Lei das Águas,

Lei 9.984 ou “Lei da ANA”

Leis estaduais de águas

Resoluções do CNRH



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Lei 9.433 – Lei das Águas

Em 1997, após cinco anos de tramitação no Congresso, foi sancionada a **Lei Federal 9.433**, ou “Lei das Águas”.

Ela regulamenta o inciso ***XIX do art. 21*** da Constituição Federal, instituindo a

Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

e criando

Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
(SNGRH)



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

O **SNGRH** do BRASIL foi baseado no **MODELO FRANCÊS**, centrado
no comitê + agência de bacia, onde o **COMITÊ** é o fórum de
negociação e de tomada de decisão e a **AGÊNCIA**, o seu braço
executivo e de apoio técnico

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

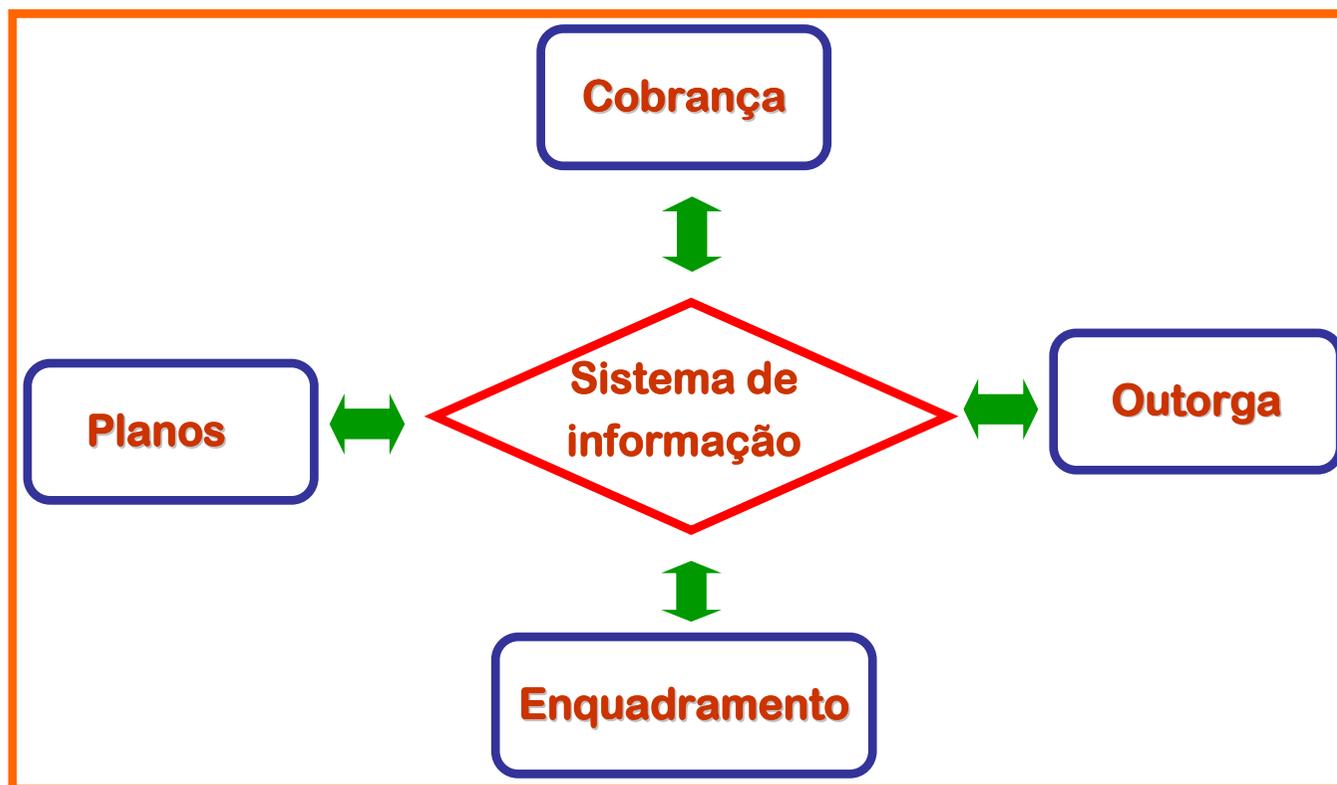


www.upf.br



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DA 9.433/97 - Lei das águas



OBJETIVOS DO PNRH



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

SISTEMA DE INFORMAÇÃO

É um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão

Ele funcionará como um banco de dados das informações relativas aos recursos hídricos da região estudada, fornecendo os dados necessários para o desenvolvimento dos estudos e as informações para todos os interessados

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO



www.upf.br

PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

*Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam
fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o
gerenciamento dos recursos hídricos.*

(Conteúdos Mínimos)

*“Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos
recursos hídricos”*

O plano é um pré-requisito para implementação da cobrança,
visto que é preciso primeiro definir ONDE e COMO os recursos
serão utilizados para então efetuar a sua arrecadação



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

ENQUADRAMENTO

O enquadramento dos recursos hídricos significa definir os usos que se deseja fazer destes recursos e assegurar às águas a qualidade compatível com os usos mais exigentes a que se destinarem.

Ele define o nível de qualidade a ser atingido na bacia,
influenciando diretamente o plano da bacia.

Como também os parâmetros e coeficientes a serem definidos
para a cobrança



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

OUTORGA

É o instrumento de gestão que assegura o efetivo exercício dos direitos de acesso à água aos usuários por meio do balanço entre quantidade/qualidade dos recursos hídricos e as demandas existentes

Com a outorga, o poder público faz a distribuição dos recursos hídricos aos diversos usuários requerentes, de acordo com as prioridades estabelecidas nos planos de bacia hidrográfica e o equacionamento entre a disponibilidade hídrica e a demanda



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

COBRANÇA

A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva reconhecer a água como bem econômico incentivando a racionalização no seu uso e a obtenção de recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos

A **COBRANÇA** esta integrada aos demais instrumentos de gestão, especialmente a outorga, pois assim o usuário solicitaria a outorga correspondente à sua real necessidade e além disso existiria uma facilidade de controle, fiscalização e aceitação da cobrança pela sociedade (Forgiarini, 2006)



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

OBJETIVOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Lei nº 9.433/97

- ✓ Reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação do seu real valor;
 - ✓ Incentivar a racionalização do uso da água;
 - ✓ Obter recursos financeiros para financiamento dos programas e intervenções dos planos de recursos hídricos.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Resolução nº 48 - CNRH-CTCOB

“Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos”

- ✓ Reconhecer a água como bem público limitado, dotado de valor econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- ✓ Incentivar a racionalização do uso da água e a sua conservação, recuperação e manejo sustentável;
- ✓ Obter recursos financeiros para o financiamento de estudos, projetos, programas, obras e intervenções, contemplados nos Planos de Recursos Hídricos, promovendo benefícios diretos e indiretos à sociedade;



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

- ✓ Estimular o investimento em despoluição, reúso, proteção e conservação, bem como a utilização de tecnologias limpas e poupadoras dos recursos hídricos, de acordo com o enquadramento dos corpos de águas em classes de usos preponderantes;
- ✓ Induzir e estimular a conservação, o manejo integrado, a proteção e a recuperação dos recursos hídricos, com ênfase para as áreas inundáveis e de recarga dos aquíferos, mananciais e matas ciliares, por meio de compensações e incentivos aos usuários.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

CRITÉRIOS GERAIS PARA COBRANÇA

Lei nº 9.433/97

ESTABELECE

“ critérios gerais para a cobrança das derivações,
captações e extrações de volumes e para lançamento de
esgoto e demais resíduos.

OMISSA

quanto aos critérios para os demais usos sujeitos à outorga
definidos no artigo 12 da mesma lei, aproveitamento dos
potenciais hidrelétricos e outros usos que alterem o regime, a
quantidade ou a qualidade do corpo de água.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Resolução nº 48 - CNRH-CTCOB

definiu critérios gerais para a derivação, captação e extração;
para o lançamento com o fim de diluição, assimilação, transporte
ou disposição final de efluentes; e para os demaís tipos de usos
ou interferências que alterem o regime, a quantidade ou a
qualidade da água de um corpo hídrico.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

No que se refere à geração de energia elétrica, o artigo 28,

da Lei nº 9.984/00 (Lei da ANA), resolveu a questão ao

considerar a parcela de setenta e cinco centésimos por cento

do valor da energia produzida destinados ao Ministério do

Meio Ambiente como pagamento pelo uso dos recursos

hídricos

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO



www.upf.br

PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

OS MECANISMOS DE COBRANÇA EXISTENTES

Para se definir o mecanismo de cobrança mais adequado para uma determinada bacia, deve-se, portanto, primeiro definir quais os objetivos almejados pela cobrança. Em seguida, é preciso verificar a viabilidade da aplicação do mecanismo escolhido em função da situação política e institucional da bacia. (Thomas,2002)

cobrança somente terá sustentabilidade ao longo do tempo se os recursos arrecadados retornarem à bacia e forem aplicados com transparência



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Conforme, alguns autores, existem **QUATRO TIPOS DE USOS** de água que podem ser **OBJETO DE COBRANÇA**. São eles:

1. Uso da água disponível no **ambiente** (água bruta) como fator de produção ou bem de consumo final;
2. Uso de **serviços de captação, regularização, transporte, tratamento e distribuição de água** (serviço de abastecimento, a usuários domésticos, agrícolas, industriais, etc);
3. Uso de **serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de esgoto** (serviço de esgotamento);
4. Uso da **água disponível no ambiente** como receptor de resíduos.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

os usos **tipo 2 e 3** são comumente cobrados pelas **companhias de saneamento** e o **tipo 2** pelas entidades que têm atribuições no fomento de **projetos de irrigação**.

os usos dos tipos **1 e 4** tem sido considerada nos processos de modernização dos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos e do ambiente realizados no âmbito federal e dos estados brasileiros.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Estrutura Básica

$$\text{Cobrança} = \text{Base de Cálculo} \times \text{Preço Unitário} \times [\text{Coeficientes}]$$

BASE DE CÁLCULO

é o componente da estrutura dos mecanismos de cobrança que visa quantificar o uso da água;

Na grande maioria dos mecanismos os usos **1** e **4** considerados são os seguintes:

- captação;
- consumo;
- diluição.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

O uso de **captação** é definido como a retirada de água do corpo hídrico;

o uso de **consumo**, como a parcela do uso de captação que não é devolvida ao corpo hídrico.

o uso da **diluição**, é definido como a quantidade de água necessária para diluir uma carga poluente

os **USOS** da água podem ser **CARACTERIZADOS** de forma

DIRETA ou **INDIRETA**

De forma **DIRETA**, é utilizado como **PARÂMETRO A VAZÃO**.

De forma **INDIRETA**, outros **PARÂMETROS** como a **CARGA POLUENTE** lançada, a **ÁREA IRRIGADA** ou a **ENERGIA PRODUZIDA**



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

CARACTERIZAÇÃO DIRETA PELA VAZÃO

Outros países:

- Vazão para captação e diluição;
- Carga de poluentes lançados para diluição.

No Brasil:

A Lei 9.433, propõe a vazão também utilizada para caracterizar o uso de diluição para procura integrar gestão de quantidade e gestão de qualidade da água



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO USO POR OUTROS PARÂMETROS

Qualquer parâmetro que possa quantificar o uso da água pode ser utilizado como base de cálculo.

A decisão sobre qual parâmetro utilizar depende do tipo de uso que se deseja quantificar e da disponibilidade de dados na
bacia.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Carga Poluente Lançada

A carga poluente lançada pode ser definida como a massa de um poluente que é lançada por uma unidade de tempo.

Normalmente, a massa lançada no corpo hídrico é diluída em uma vazão efluente e, neste caso, é medida em termos de concentração.

A concentração do efluente é calculada pela razão entre a massa do poluente e a vazão efluente.

VAZÃO EFLUENTE é definida como a subtração da vazão de captação pela vazão de consumo, ou seja, é a parcela da vazão captada que retorna ao corpo hídrico.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

PREÇOS UNITÁRIOS

Existe uma grande variedade de metodologias para
VALORAÇÃO de um bem público, como a ÁGUA.

A classificação das METODOLOGIAS DE FORMAÇÃO de VALOR
ou PREÇO DA ÁGUA entre os diferentes autores, são divididas em
DOIS GRANDES GRUPOS:

- (i) metodologias de determinação do preço com
objetivo de financiamento;
- (ii) metodologias de determinação do preço com
objetivo de otimização econômica



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Metodologias de determinação do preço com objetivo de financiamento

FINANCIAMENTO, a cobertura dos custos da bacia, que são compostos pelos CUSTOS DE GESTÃO e pelos CUSTOS DE INVESTIMENTO

CUSTOS DE GESTÃO despesas com administração, operação e manutenção do sistema

CUSTOS DE INVESTIMENTO os custos necessários para a realização das intervenções contidas nos planos da bacia, relativas às intervenções estruturais ou não-estruturais

Não são originadas de um processo de otimização baseado em Teoria econômica – logo não estimulam a produtividade do uso dos recursos hídricos, não evitando os desperdícios



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Nestas teorias distinguimos dois tipos:

PREÇO MÉDIO

O mais utilizado modelo de financiamento no Brasil

O preço médio é calculado pela divisão do montante total dos custos da bacia (gestão e investimento) entre os usuários

PREÇO PÚBLICO

é semelhante ao preço médio, pois os custos são rateados entre os usuários, mas difere na forma como é feito o rateio.

Os valores são diferenciados tendo como base a capacidade de consumo de cada usuário (capacidade de substituição)



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Metodologias de determinação do preço com objetivo de
otimização econômica

Estas metodologias BUSCAM ou PRIORIZAM a
**RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA, RECONHECER A ÁGUA
COMO UM BEM ECONÔMICO E INDICAR O SEU REAL VALOR**

As principais e mais utilizadas metodologias

Teoria da Demanda e a Disposição a Pagar;

Política de Preços Ótimos ou Análise Custo Benefício;

Análise Custo Efetividade; e

Mercado de Direitos de Uso da Água.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

COEFICIENTES

são o terceiro componente da estrutura dos mecanismos de cobrança e a sua aplicação resultou da necessidade, em alguns casos, de adaptação do mecanismo a objetivos específicos

Os COEFICIENTES normalmente utilizados nos mecanismos de cobrança podem ser divididos em três famílias:

- ✓ que visam diferenciar os TIPOS DE USUÁRIOS,
- ✓ que visam diferenciar os TIPOS DE USO de um mesmo usuário;
- ✓ que visam diferenciar a o LOCAL/ INSTANTE em que o usuário se INSTALA.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

TIPO DE USUÁRIO

Procura diferenciar os usuários segundo sua capacidade de pagamento, bem como prioridades legais, sociais e econômicas da região

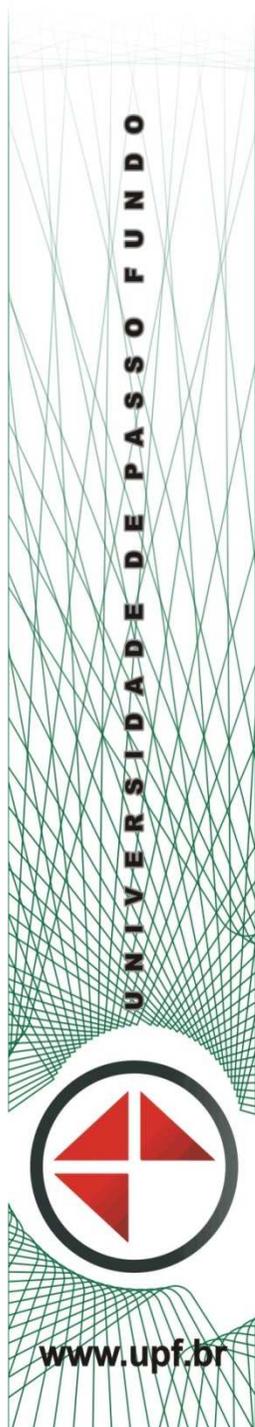
permite DIFERENCIAR os usuários em:

- ✓ urbano;
- ✓ Rural;
- ✓ industrial;
- ✓ agrícola,
- ✓ outros.

Capacidade

Agrícola

Abastecimento Industrial



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

TIPO DE USO

diferenciar a cobrança em função do TIPO DE USO:

- ✓ Captação;
- ✓ Consumo;
- ✓ Diluição.

Thomas (2002) - conclui no seu trabalho que o uso mais impactante é o



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

LOCAL E INSTANTE

Manancial: procuram diferenciar a cobrança em função da fonte de onde é retirada a água ou lançada a carga poluente.

Tipos de mananciais: ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, RIOS E ESTUÁRIOS.

Localização do usuário: são utilizados para aumentar ou diminuir a cobrança em função de especificidades regionais ou interesses estratégicos da gestão.

- ✓ proteger zonas de mananciais ou de recarga de aquíferos;
- ✓ aliviar o estresse em regiões com grande pressão de poluição;
- ✓ redirecionar o crescimento urbano- industrial, conforme as disponibilidades hídricas;
- ✓ diferenciar os rios segundo o uso desejado para a sua água.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Escassez: são utilizados para aumentar a cobrança em regiões onde há escassez de água e reduzi-la onde há abundância.

Sazonalidade: são também relacionados à escassez da água, mas, ao invés de considerar a escassez espacial, consideram a escassez temporal.

EFICIÊNCIA NO USO

Relaciona o usuário e a sua eficiência no uso da água - os usuários que apresentem baixa eficiência terão maiores coeficientes

CLASSE DE ENQUADRAMENTO

Considera a classe em que está enquadrado o corpo de água, na bacia ou sub-bacia. Define o grau de qualidade que o corpo hídrico apresenta - classe do rio de melhor qualidade possível - valor do índice será o maior possível.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Representa a situação da bacia ou sub-bacia quanto à disponibilidade e grau de regularização de OFERTA HÍDRICA. Quanto maior a disponibilidade hídrica menor será o valor deste coeficiente.

VULNERABILIDADE DOS AQÜÍFEROS

Objetiva diferenciar as classes de vulnerabilidade natural dos aquíferos para induzir a captação em poços nas áreas menos sujeitas à contaminação.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO DE POLUENTES

Objetiva verificar a eficiência na remoção dos poluentes por meio de algum tratamento na água. Normalmente são utilizados os dados obtidos em levantamentos nas companhias prestadoras do serviço de esgotamento sanitário.

DESCONTOS

Objetiva dar descontos à usuários que utilizam os recursos hídricos de forma racional, tais como os usuários que utilizam técnicas de reúso da água ou aqueles usuários que investem em tecnologias que reduzem o consumo.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

EXEMPLOS DE METODOLOGIAS DE COBRANÇAS NO BRASIL

As duas primeiras propostas de cobrança apresentadas estão em
operação em Bacias de Rios de Domínio da União:

Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP);

Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ)

As outras duas são propostas para rios no Estado do Rio Grande
do Sul:

Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria

Região Hidrográfica do Guaíba



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

A BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

O Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), instituído Decreto Federal no 1.842, de 22 de março de 1996 e formalmente instalado em 18 de dezembro de 1997, foi o primeiro Comitê a implementar a cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União, no ano de 2003.

O CEIVAP decidiu que a cobrança pelo uso da água abrangeria, inicialmente, apenas os usuários de águas federais do setor de saneamento básico e do setor industrial, que são os maiores responsáveis pela poluição do rio. À medida que os usuários forem sendo outorgados, a cobrança será expandida aos demais setores.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

A estrutura de cobrança foi dividida nas três partes básicas:

base de cálculo, preço unitário e coeficientes.

$$C = (Q_{CAP} \times K_0 \times PPU) + (Q_{CAP} \times K_1 \times PPU) + [Q_{CAP} \times (1 - K_1) \times (1 - K_2 \times K_3) \times PPU]$$

1ª

2ª

3ª

Na metodologia do CEIVAP as parcelas da base de cálculo:

a primeira corresponde ao volume captado no manancial,

a segunda ao volume efetivamente consumido

a terceira ao despejo de efluentes no corpo receptor.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Primeira parcela

$$C = Q_{CAP} \times K_0 \times PPU$$

C = valor da conta (R\$/mês);

Q_{CAP} = Volume de água captada durante um mês (m³/mês);

PPU = (R\$/m³): é o **Preço Público Unitário** correspondente à cobrança pela **captação**, pelo **consumo** e pela **diluição de efluentes**, para cada m³ de água captada, foi **definido pelo comitê da Bacia**;

K₀ = expressa o **multiplicador de preço unitário para a captação**, **definido pelo Comitê da Bacia**



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Segunda parcela

$$+ (Q_{CAP} \times K_1 \times PPU)$$

K_1 = expressa o coeficiente de consumo para a atividade em questão - a relação entre o volume consumido e o volume captado pelo usuário (ou o índice correspondente à parte do volume captado que não retorna ao manancial);



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Terceira parcela

$$+ [Q_{CAP} \times (1 - K_1) \times (1 - K_2 \times K_2 \times K_3) \times PPU]$$

K2 = expressa o percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos (ou o índice de cobertura de tratamento de efluentes doméstico ou industrial), a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta ;

K3 = expressa o nível de eficiência de redução de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na Estação de Tratamento de Efluentes;



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Esta **expressão** pode ser **reescrita** de forma a tornar os fatores de cobrança mais claros

$$\text{CPOLUIÇÃO} = Q_{\text{cap}} \times (1 - Q_{\text{cons}} / Q_{\text{cap}}) \times (1 - K_2 K_3) \times \text{PPU}$$

$$\text{CPOLUIÇÃO} = (Q_{\text{cap}} - Q_{\text{cons}}) \times (1 - K_2 K_3) \times \text{PPU}$$

$$\text{CPOLUIÇÃO} = Q_{\text{efluente}} \times (1 - K_2 K_3) \times \text{PPU}$$

O CEIVAP fixou o **Preço Público Unitário (PPU)** em:

R\$ 0,02/m³ para o setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário e para o setor industrial

R\$0,0005/m³ para os setores de agropecuária

R\$ 0,0004/m³ de aquicultura



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Fixou o valor do **coeficiente**:

K_0 em 0,4 (quatro décimos)

Q_{CAP} , K_1 , K_2 e K_3 , deveriam ser informados pelos próprios usuários

Foi definido que a **cobrança pelo uso de diluição** somente será realizada para os **usuários do setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário e para o setor industrial.**



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ

O comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí foi criado e instalado no ano de 1993. Os mecanismos e valores para a cobrança foram aprovados em 21 de outubro de 2005, após um ano de discussões no âmbito do Grupo de Trabalho de Cobrança, vinculado à Câmara Técnica do Plano de Bacia do Comitê PCJ. Em 28 de novembro de 2005, a cobrança foi aprovada pelo CNRH e começou a ser aplicada no ano de 2006.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

A cobrança pelo uso da água será recolhida de:

- ✓ serviços de saneamento,
- ✓ empresas
- ✓ proprietários rurais

Que fazem uso da água para:

- ✓ Captação,
- ✓ Consumo
- ✓ Lançamento de esgoto

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO



www.upf.br

PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Equação para a cobrança pela **CAPTAÇÃO** de água :

$$Valor_{cap} = (K_{out} \times Q_{cap\ out} + K_{med} \times Q_{cap\ med}) \times PUB_{cap} \times K_{cap\ classe}$$

Valor_{cap} = pagamento anual pela captação de água;

K_{out} = peso atribuído ao volume anual de captação outorgado;

K_{med} = peso atribuído ao volume anual de captação medido;

Q_{cap out} = volume anual de água captado, em m³, segundo valores da outorga;

Q_{cap med} = volume anual de água captado, em m³, segundo dados de medição;

PUB_{cap} = Preço Unitário Básico para captação superficial;

R\$ 0,01 por metro cúbico de água captada



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

$K_{\text{cap classe}}$ = coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação (Classe 1 – 1,0; Classe 2 – 0,9; Classe 3 – 0,9; e Classe 4 – 0,7).

K_{out} e K_{med} serão definidos conforme formulação específica,

onde por exemplo:

quando não existir medição de volumes captados será adotado

$$K_{\text{out}} = 1 \text{ e } K_{\text{med}} = 0;$$

quando $Q_{\text{cap-med}}/Q_{\text{cap-out}}$ for maior que 1 (um), será adotado

$$K_{\text{out}} = 0 \text{ e } K_{\text{med}} = 1.$$



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

A equação para cobrança pelo **CONSUMO** de água:

$$Valor_{cons} = (Q_{capT} - Q_{lançT}) \times PUB_{cons} \times \left(\frac{Q_{cap}}{Q_{capT}} \right)$$

Valor_{cons} = pagamento anual pelo consumo de água;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³;

Q_{capT} = volume anual de água captado total, em m³;

Q_{lançT} = volume anual de água lançado total, em m³;

PUB_{cons} = Preço Unitário Básico para o consumo de água,

R\$ 0,02 por metro cúbico de água consumida



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

caso específico da **IRRIGAÇÃO**, a cobrança pelo consumo de água

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} \times \text{PUB}_{\text{cons}} \times K_{\text{retorno}}$$

Valor_{cons} = pagamento anual pelo consumo de água;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³;

PUB_{cons} = Preço Unitário Básico para o consumo de água;

K_{retorno} = coeficiente que leva em conta o retorno, aos corpos de água, de parte da água utilizada na irrigação.

Inicialmente, o valor de **K_{retorno}** será igual a 0,5 (cinco décimos).



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Usuários do setor **RURAL**, a cobrança pela captação e consumo

$$Valor_{rural} = (Valor_{cap} + Valor_{cons}) \times K_{rural}$$

Valor_{Rural} = pagamento anual pela captação e pelo consumo de água para usuários do setor Rural;

Valor_{cap} = pagamento anual pela captação de água;

Valor_{cons} = pagamento anual pelo consumo de água;

K_{rural} = coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos.

Inicialmente o valor de K_{Rural} será igual a 0,1 (um décimo).



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

A equação para cobrança pelo **LANÇAMENTO DE CARGA ORGÂNICA**

$$\text{Valor}_{CO} = CO_{DBO} \times PUB_{DBO} \times K_{lan\c{c}_classe}$$

Valor_{CO} = pagamento anual pelo lançamento de carga orgânica;

CO_{DBO} = carga anual de DBO_{5,20} efetivamente lançada, em kg;

PUB_{DBO} = Preço Unitário Básico da carga de DBO_{5,20} lançada;

R\$ 0,10 por quilo de DBO lançado em corpo de água

K_{lanç-classe} = coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo de água receptor.

Inicialmente o valor de K_{lanç-classe} será igual a 1 (um)



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SANTA MARIA

O Comitê de Gerenciamento da Bacia do Rio Santa Maria, integrante do SERH, foi criado com a edição do Decreto Estadual no 35.103, de maio de 1994 e a sua composição foi definida no Decreto Estadual no 35.672 de fevereiro de 1995 e alterado pelo Decreto no 39.641 de julho de 1999.

A Bacia do Rio Santa Maria já possui alguns instrumentos de gestão implementados, mas ainda estuda a melhor metodologia para aplicar a cobrança pelo uso da água.

Metodologia proposta para avaliar a aplicabilidade da cobrança pelo uso da água na Bacia do Rio Santa Maria (Forgiarini, 2006)



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

O modelo genérico de cobrança proposto possui dois objetivos que nortearam a sua concepção:

- (i) induzir o uso racional dos Recursos Hídricos;
- (ii) sinalizar a aceitação social dos Instrumentos e da Política de Gestão dos Recursos Hídricos.

Ele foi desenvolvido com as seguintes características:

- (i) participação social no desenvolvimento do modelo;
- (ii) adequação à realidade dos dados existentes e aos instrumentos de gestão já estudados;
- (iii) Simplicidade conceitual e transparência; e
- (iv) facilidade de operação e implantação.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

A metodologia considerou as seguintes condições de utilização da água para ser objeto de cobrança:

- (a) uso da água bruta disponível na natureza, corrente ou em depósito, superficial ou subterrânea (cobrança pela captação);
- (b) uso da água bruta disponível na natureza, corrente ou em depósito, superficial ou subterrânea efetivamente consumida (cobrança pelo consumo);
- (c) uso do meio hídrico natural para a destinação final de efluentes líquidos, tratados ou não (cobrança pela diluição de efluentes).

O parâmetro analisado para a cobrança por diluição é a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Metodologia proposta para o Rio Santa Maria

$$I = CCap + CCon + CDil$$

I = Investimentos anuais que serão financiados pelos recursos da cobrança;

CCap = Cobrança por captação;

CCon = Cobrança por consumo;

CDil = Cobrança por diluição.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Desenvolvendo a Equação:

$$I = \underbrace{\sum_{i=1}^N \text{Vol.Cap}_i * \text{PPU} * K_{\text{cap}}}_{\text{CCap}} + \underbrace{\sum_{i=1}^N \text{Vol.Con}_i * \text{PPU} * K_{\text{con}}}_{\text{CCon}} + \underbrace{\sum_{i=1}^N \text{Vol.Dil}_i * \text{PPU} * K_{\text{dil}}}_{\text{CDil}}$$

Vol.C_{api} = volume anual captado pelo usuário i (m³);

Vol.C_{oni} = volume anual consumido pelo usuário i (m³);

Vol.D_{ili} = volume anual utilizado para diluição da carga de DBO lançada pelo usuário i (m³);

PPU = Preço Público Unitário definido de acordo com os investimentos anuais (R\$/m³);

K_{cap} = coeficiente multiplicador do uso de captação;

K_{con} = coeficiente multiplicador do uso de consumo;

K_{dil} = coeficiente multiplicador do uso de diluição



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

O volume anual de consumo é determinado pela multiplicação do volume captado pela parcela efetivamente consumida pelo usuário.

O volume anual utilizado para diluição é determinado pela razão entre a carga do efluente e a concentração limite de DBO determinada pela resolução CONAMA no 357/2005, conforme equação abaixo

$$\text{VolumeDiluição} = \frac{\text{CargaDBO}}{\text{ConcentraçãoLimiteClasseEnquadramento}}$$



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Os **coeficientes multiplicadores** dos usos de CAPTAÇÃO, CONSUMO e DILUIÇÃO são dados pela equação abaixo.

Eles são idênticos, apenas o último elemento multiplicador é **ALTERADO** entre os USOS.

$$K_{cap,con,dil} = K_{enq} * K_{out} * K_{cob}_{cap,con,dil}$$

K_{enq} = coeficiente das classes de enquadramento dos rios na bacia;

K_{out} = coeficiente de escassez de outorga;

$K_{cob_{cap,con,dil}}$ = coeficiente de cobrança por captação, consumo ou diluição relacionado às particularidades de cada uso e determinado por Equações específicas.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

$$K_{cob_{cap,con,dil}} = K_{tu} * K_{mc} * K_{auto} * K_{efi} * K_{uso_{cap,con,dil}}$$

K_{tu} = coeficiente do tipo de usuário;

K_{mc} = coeficiente do tipo de manancial de captação;

K_{auto} = coeficiente de automonitoramento;

K_{efi} = coeficiente de eficiência no uso;

$K_{uso_{cap,con,dil}}$ = coeficiente do tipo de uso.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

O modelo de cobrança proposto busca induzir o uso racional dos recursos hídricos, para tanto, as variáveis adicionadas ao modelo consideram critérios de justiça, eficiência e sustentabilidade ambiental.

A variável enquadramento (K_{enq}) objetiva avaliar as captações segundo as diferentes classes de enquadramento dos cursos de água.

As classes que devem apresentar uma melhor qualidade da água recebem pesos maiores, sinalizando ao usuário a necessidade de preservação.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

O coeficiente de escassez de outorga (K_{out}) objetiva diferenciar locais com stress hídrico, dessa forma, locais com pouca disponibilidade de água receberiam pesos maiores.

A classificação dos usuários (K_{tu}) objetiva diferenciar os usuários sujeitos a cobrança segundo prioridades legais, sociais e econômicas da região.

O coeficiente manancial de captação (K_{mc}) objetiva diferenciar os mananciais para induzir o usuário a utilizar fontes de água que não estejam com a sua disponibilidade comprometida e beneficiar àqueles usuários que investiram recursos na construção de obras de acumulação



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

A **variável automonitoramento** (K_{auto}) objetiva beneficiar e induzir os **usuários a investirem no monitoramento dos seus usos** (captação, consumo ou diluição).

O **coeficiente de eficiência do uso** (K_{efi}) objetiva **verificar a eficiência dos diferentes usos** que podem ser realizados, **quanto maior a eficiência no uso menor a cobrança**.

A **criação do coeficiente de usos** (K_{uso}) objetiva **diferenciar os usos segundo os impactos que esses usos causam aos demais usuários da bacia**.



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

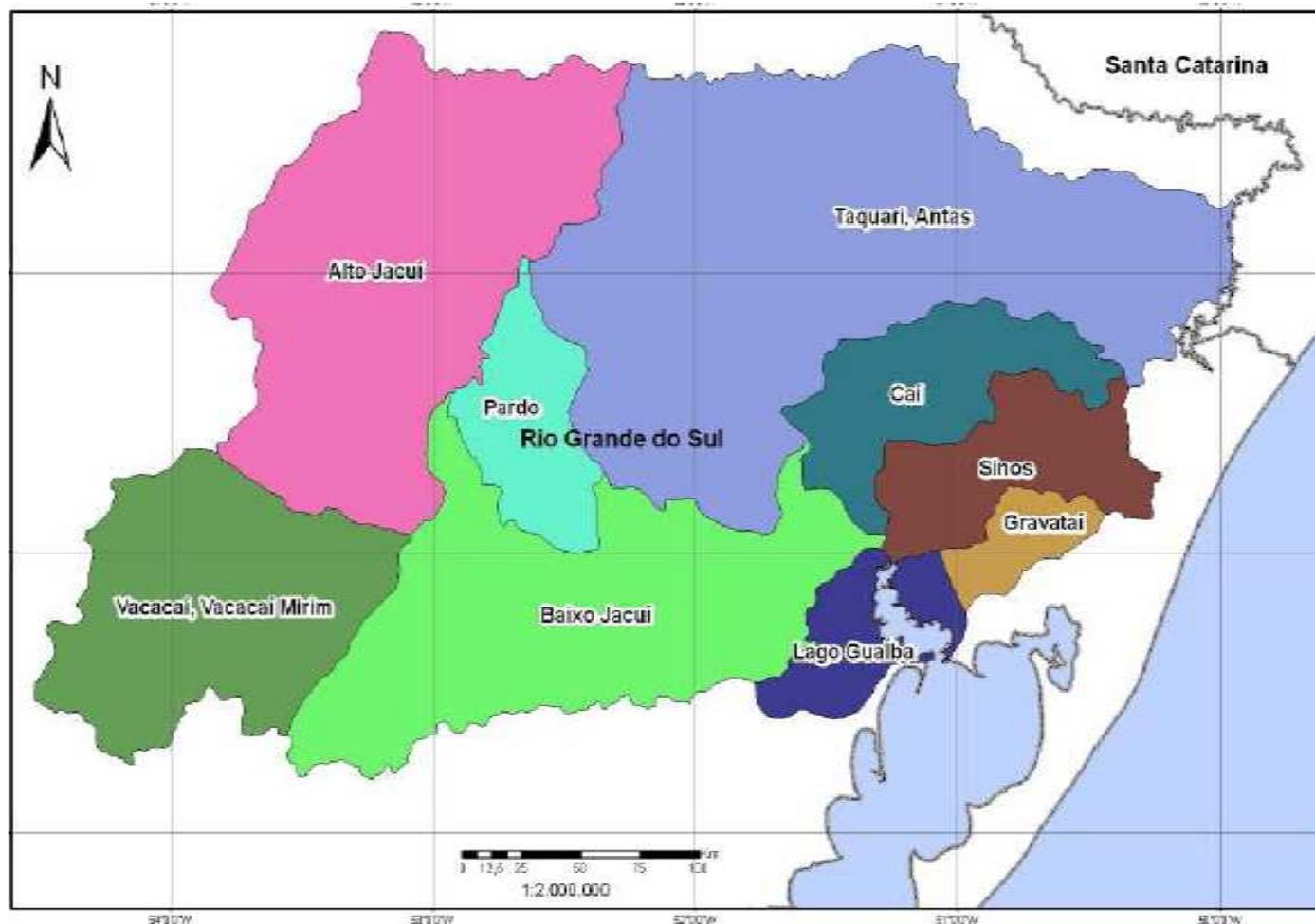
**Usos passíveis de cobrança por setores usuários para a
bacia do rio Santa Maria.**

Usos	Irrigação	Abastecimento Urbano	Abastecimento Rural	Indústria	Pecuária
Captação	X	X	X	X	X
Consumo	X	X	X	X	X
Diluição	-	X	X	X	-



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Metodologia preliminar para a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Região Hidrográfica do Guaíba no Rio Grande do Sul



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

MECANISMOS DE COBRANÇA

Valor da cobrança = Base de cálculo + Preço Unitário + [Coeficientes]

Base de Cálculo

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

$$\text{Valor}_{\text{CONS}} = (Q_{\text{cap}} - Q_{\text{Lang}}) \times \text{PPU}_{\text{cons}}$$

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

$$\text{CO}_{\text{DBO}} = C_{\text{cap}} \times Q_{\text{Lang}}$$



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Preços Unitários

PPU_{Cap} = Captação de água bruta = R\$ 0,01/m³

PPU_{cons} = Consumo de água bruta = R\$ 0,02/m³

PPU_{DBO} = Lançamento de Carga Orgânica – DBO_{5,20} = R\$ 0,07/Kg



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Coeficientes Multiplicadores

Coeficiente para classes de enquadramento dos cursos de água

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

Classes de uso do curso de água	$K_{\text{cap classes}}$
1	1,0
2	0,9
3	0,9
4	0.7



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Coeficiente para o caso específico da irrigação

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

$$K_{\text{consumo}} = 0,4 \text{ para culturas de arroz}$$

$$K_{\text{consumo}} = 1,0 \text{ para as demais culturas}$$

Coeficiente para usuários do setor rural

$$\text{Valor}_{\text{agropec}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}}) \times K_{\text{agropec}}$$

$$K_{\text{agropec}} = 0,05$$



PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

Muito Obrigada pela Atenção!

E-mail : cartana@upf.br ou cartana@net.crea-rs.org.br

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO



www.upf.br

PROGRAMA CIRCUITO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES EM COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICAS BRASILEIROS

BIBLIOGRAFIA

GECOB/SAG Gerência de Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos da Superintendência de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos – Slides de Apresentação.

Forgiarini, F. R. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

Thomas, P. T. Tese submetida ao corpo docente da coordenação dos Programas de pós-graduação de engenharia da universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

