

## Capítulo 04 Reabilitação de córregos e rios



## SUMÁRIO

<b>Ordem</b>	<b>Assunto</b>
	<b>Capítulo 04 – Reabilitação de córregos e rios</b>
4.1	Introdução
4.2	Conceitos
4.3	Os cinco elementos chave em um rio ou córrego
4.4	Potência dos córregos e rios
4.5	Transporte de sedimentos
4.6	Dimensionamento de canais
4.7	Bibliografia

## Capítulo 04 – Reabilitação de córregos e rios

### 4.1 Introdução

Há uns 20 anos com a degradação física e biológica cada vez maior de córregos e rios começou-se a se ter idéia da recuperação dos mesmos para retorno físico e biológico.

Iremos considerar os córregos e rios urbanos, que são aqueles que possuem uma área impermeável maior que 10%, pois quando a área é menor que 10% não há impactos no ecossistema aquático.

### 4.2 Conceitos

Os conceitos fundamentais são:

**Restauração:** consiste em volta as condições exatamente como eram antigamente quando não havia população e não havia interferência do homem. É praticamente impossível de ser feita.

**Reabilitação:** consiste em restaurar alguns aspectos do córrego e do rio, mas não todos.

**Remediação:** é quando o rio mudou totalmente de configuração relativa as condições originais e podemos fazer alguma coisa para melhorá-lo

**Renaturalização ou naturalização:** significa uma maneira natural para o rio de maneira que o mesmo volte ao ecossistema que existia antes.

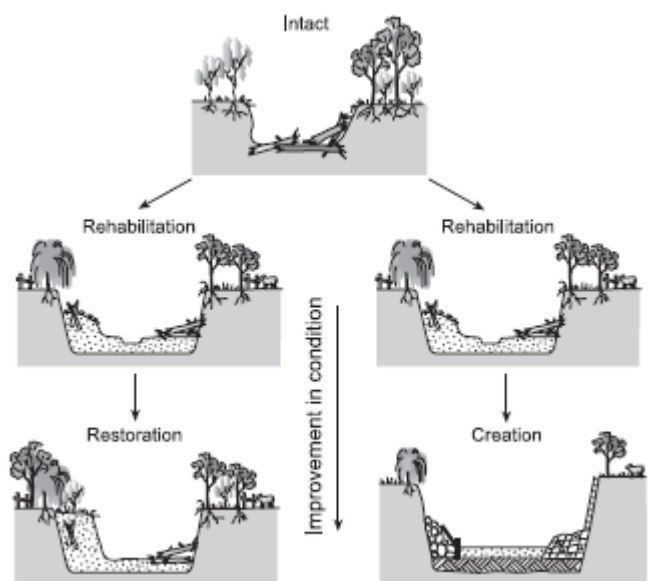
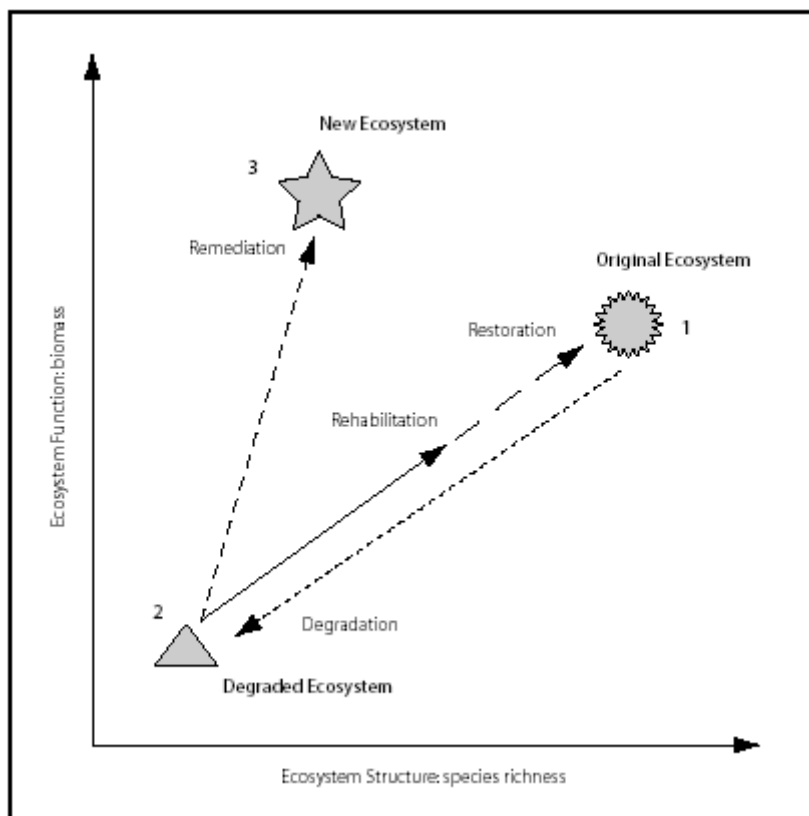


Figura 4.1- O que pode ser conseguido realisticamente?

A Figura (4.2) mostra os conceitos mencionados.

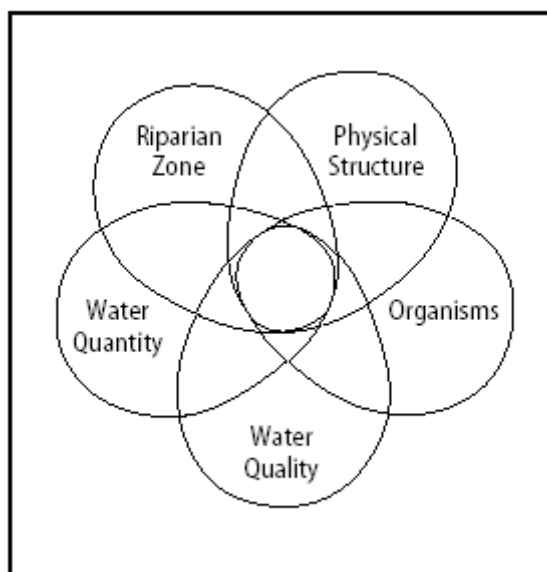


**Figura 4.2- Esquema de reabilitação**  
Fonte: Austrália, 2000

#### 4.3 Os cinco elementos chaves em um rio ou córrego

Na Figura (4.3) estão os cinco elementos básicos da saúde de um rio conforme Austrália, 2000 para reabilitação do rio em área urbana.

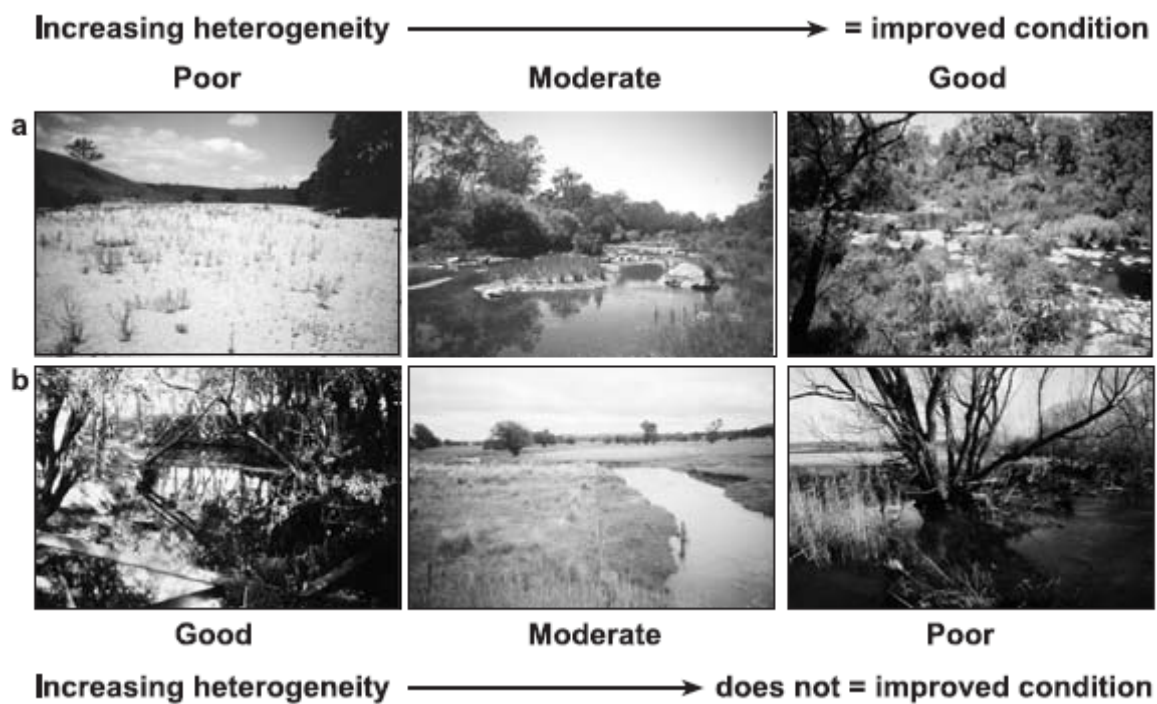
1. **Zona Ripariana**
2. **Estrutura física do rio**
3. **Organismos do ecossistema aquático**
4. **Qualidade da água**
5. **Quantidade de água**



**Figura 4.3- Os 5 elementos da saúde de um córrego ou rio**  
Fonte: Austrália, 2000

#### **Organismos do ecossistema aquático e Zona ripariana**

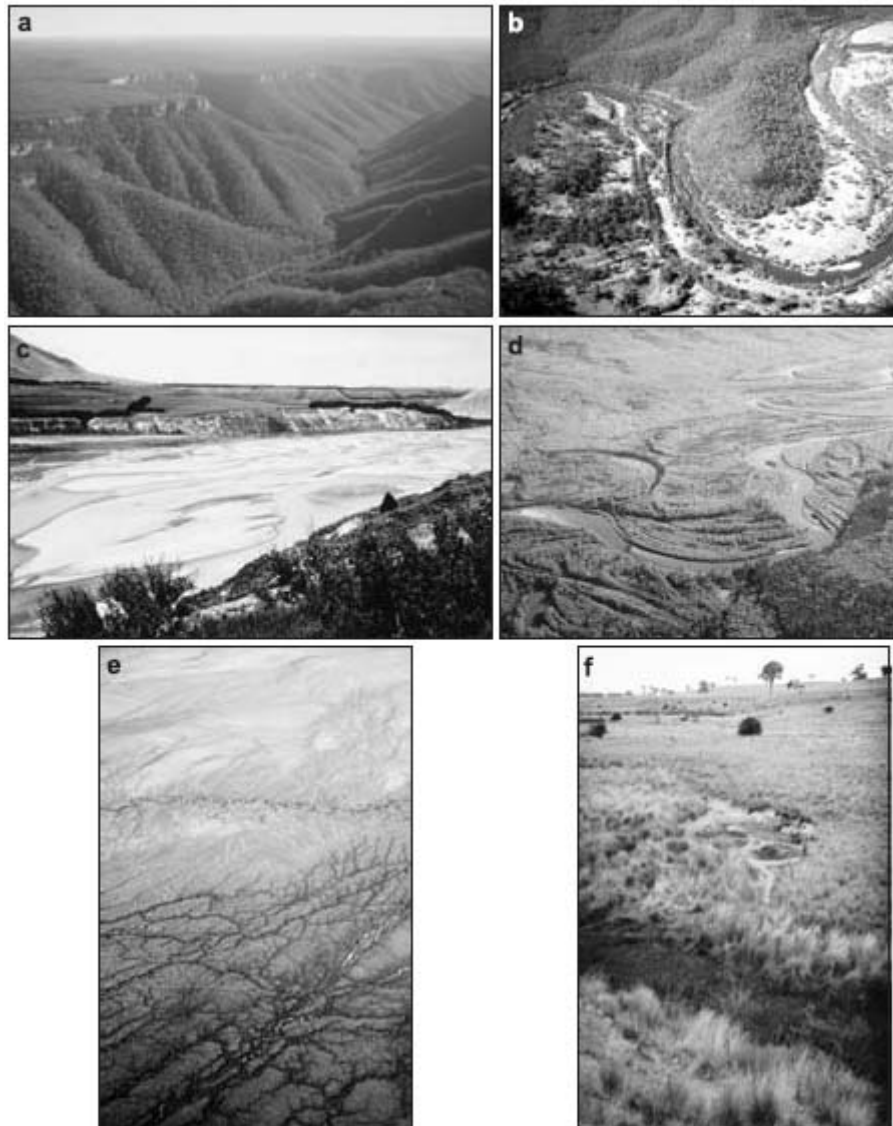
Os componentes biológicos do ecossistema aquático deverá ser estudado em assuntos como a redução dos habitats naturais no corpo do rio, bem como as mudanças da biodiversidade do rio no que se refere a fauna e a flora.



**Figura 4.4- Diversos tipos de habitat**

### **Estrutura física do rio**

O componente morfológico do rio são os alinhamentos e os gradientes, com as construções de casas, indústrias e infraestrutura urbana adjacentes ao rio. É estudada a estabilização do rio do ponto de vista de transporte sólidos.



**Figura 4.5 –Diversidade morfológica dos rios**



**Figura 4.6- Diversidades morfológicas dos rios.**

### **Qualidade da água**

No assunto qualidade da água do rio estudamos os nutrientes, os metais pesados, os sais e os compostos orgânicos que são lançados ao rio diretamente ou através da poluição difusa levado pela drenagem superficial. Estudamos também o aumento de temperatura devido a lançamentos industriais ou água de drenagem bem como a vegetação ripariana e a mata ciliar.

### **Quantidade de água**

Deverão ser estudados os componentes hidrológicos do rio, tais como o aumento da área impermeável, o aumento do *runoff*, o aumento das velocidades, o decréscimo da vazão base e estudo de novas seções nos rios.

Uma recomendação que está em Austrália, 2000 está o seguinte: **em caso de dúvida, copie.** Quando se quer reabilitar um córrego deve-se procurar um córrego próximo que tenha as condições físicas e biológicas que queremos e então copiamos o modelo.

Na Europa em 2004 foram estudados 23 casos de reabilitação de rios com comprimento variando de 1300m a 9500m ao custo médio de 1500 euros/metro.

Os objetivos são variados estando encaixados dentro dos 5 elementos da saúde do rio citado em Austrália, 2000.



#### 4.4 Dimensionamento de canais

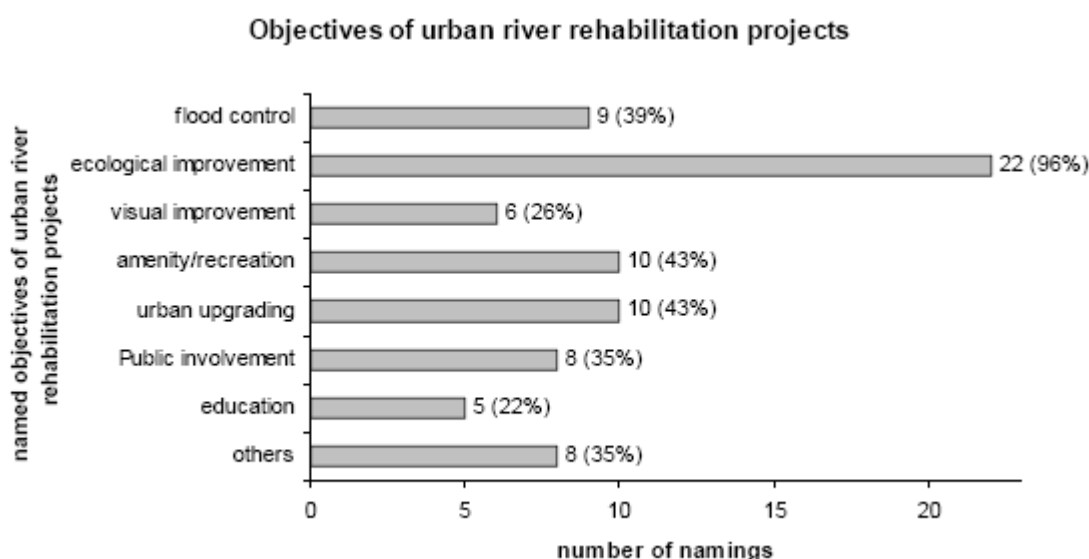
Os canais que podem transportar sedimentos ou depositar sedimentos devem ser calculados com as equações de resistência normalmente usadas como a fórmula de Manning para dimensionar a altura, largura, declividade do canal, mais as equações de transporte de sedimentos com o devido cuidado e experiência. De qualquer maneira a melhor maneira é calcular por tentativas até a melhor solução.

É melhor usar critérios de tensão trativa do que métodos de velocidade, mesmo assim os mesmos não devem ser desprezados.

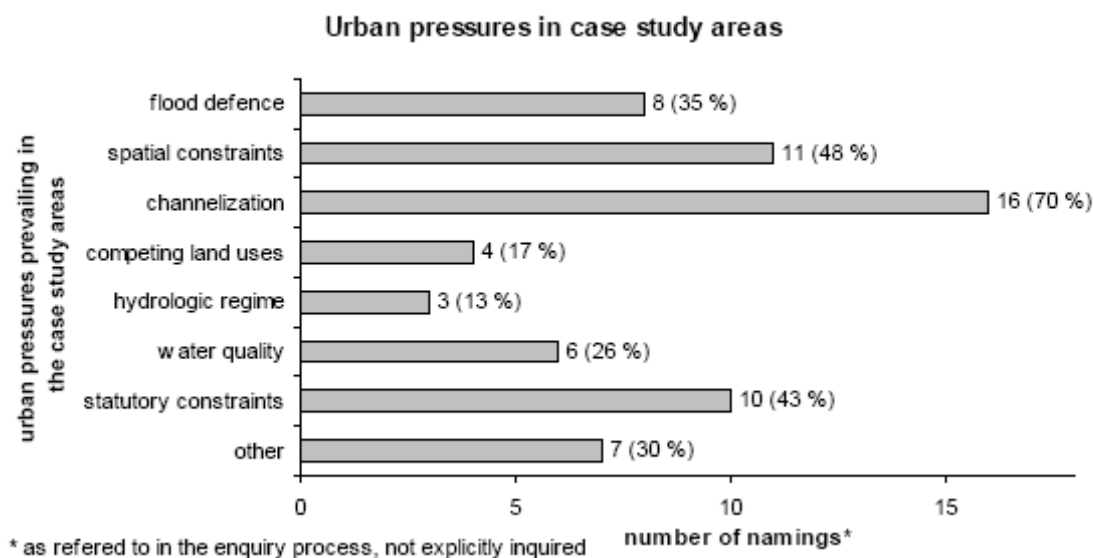
A vazão dos rios normalmente é calculada usando o conhecido  $Q_{7,10}$ .

#### 4.5 Pesquisas na Europa

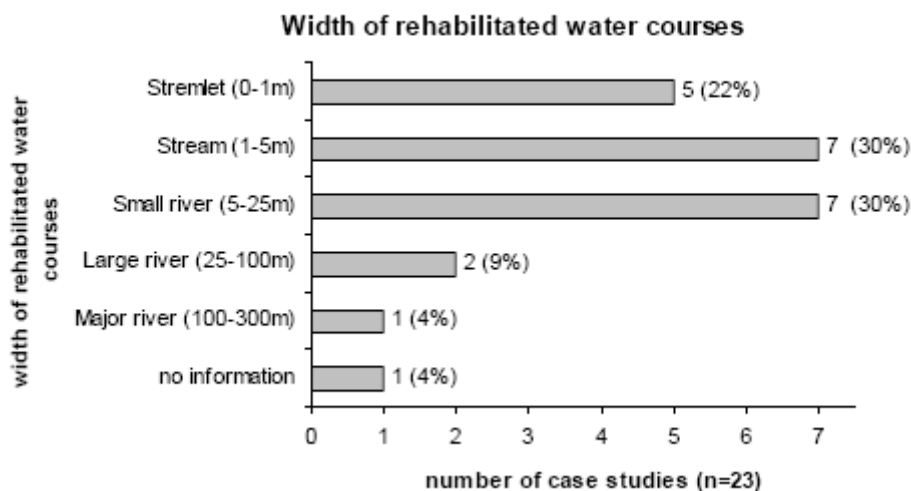
Pesquisas apresentadas na Europa em junho de 2004 sobre *Urban River Basin Enhancement Methods* sobre *Existing Urban River Rehabilitation Schemes* em 23 rios e córregos apresentaram os seguintes resultados que estão nas Figuras (4.7) a (4.11).



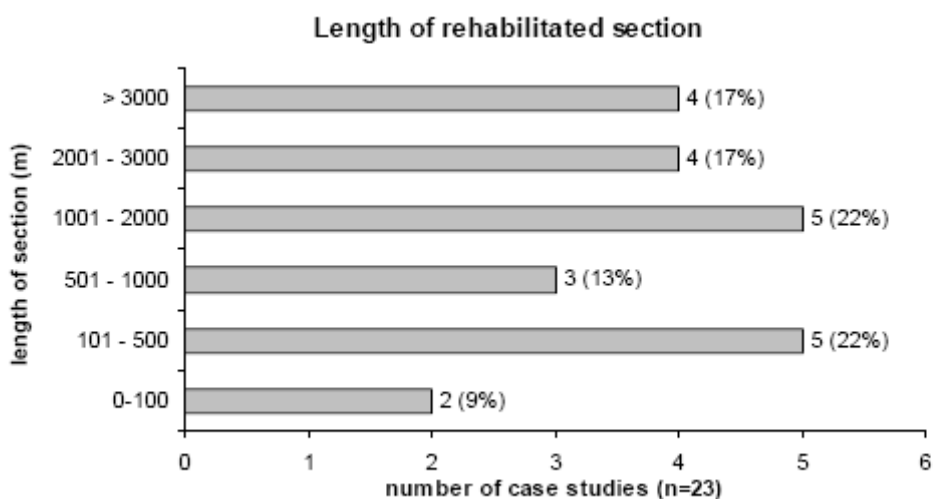
**Figura 4.7- Objetivos da reabilitação de rios na Europa**



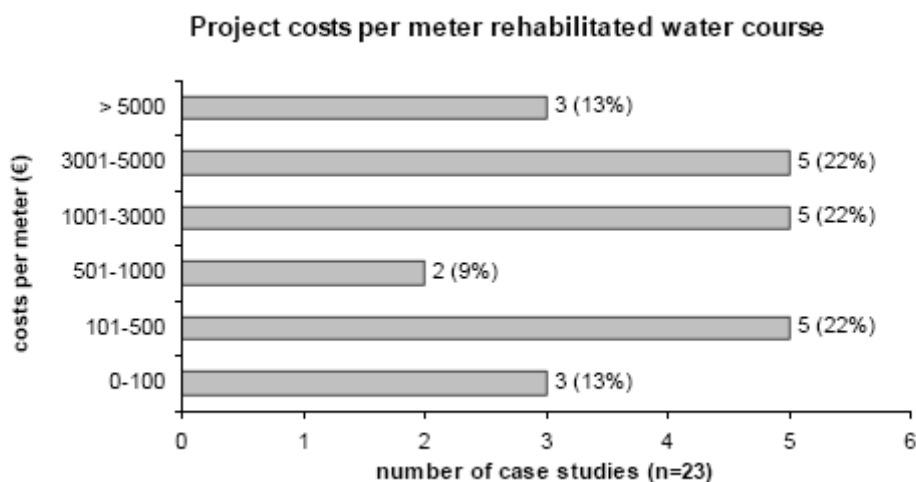
**Figura 4.8- Pressão urbana para restauração**



**Figura 4.9- Largura dos rios**



**Figura 4.10- Comprimento dos rios reabilitados na Europa**



**Figura 4.11- Custo por metro de reabilitação**

#### 4.5 Bibliografia e livros consultados

- AUSTRALIA. *A rehabilitation manual for Australian Streams*. Volume 1. 2000, ISBN 0642 76028 4 (volume 1 e 2).
- EPUSP. *Obras Fluviais*. PHD 5023. prof dr. Giorgio Brightetti. Sem data. Apostila com 39 páginas; Departamento de Hidráulica.  
<http://www.unc.edu/~mwdoyle/pdfs/JHERestorationDesign.pdf>
- SHIELDS JR, DOUGLAS, COPELAND, RONALD R. et al. *Design for Stream restoration*. Journal of Hydraulic engineering, ASCE/ agosto, 2003.